电动机绕组修理手册

陈佳新　蔡信健　编著

● 内容全面

提供了常见电动机绕组的布线图、接线图以及数据。

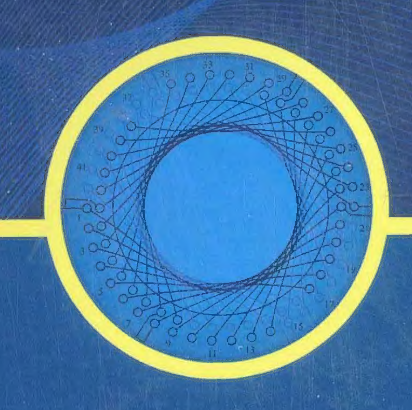
● 方便查阅

以圆图和展开图两种方式给出绕组彩色线条。

● 直观易懂

绕组圆图与维修视野所见相符，绕组图例都配有嵌线顺序表，使下线走向一目了然。





电动机绕组修理手册




ISBN 978-7-5123-3847-0
9 787512 338470 >
定价：55.00 元
上架建议：电工技术

电动机绕组修理手册

陈佳新　蔡信健　编著



内容提要

绕组重绕是电动机修理工作的主要内容之一。本书提供了异步电动机绕组的布线图、接线图以及多个系列电动机的绕组数据，基本上涵盖了维修中常见的三相异步电动机、单相异步电动机、三相多速异步电动机。此外，本书第1章还对电动机的绕组知识作了简要介绍，并提供了电工材料的参数。

本书对每个电动机绕组图例，均以圆图和展开图的两种方式给出，对绕组各相采用加粗线条和三种颜色加以区别，以方便读者阅读。本书绘制的电动机绕组圆图与维修时视野所见相符，直观易懂，且标示明显。此外，每个电动机绕组图例均配有嵌线顺序表，使下线走向一目了然。

本书内容全面、使用方便，文字叙述简明扼要、通俗易懂，可供广大电动机修理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

电动机绕组修理手册/陈佳新，蔡信健编著. —北京：中国电力出版社，2012.12

ISBN 978-7-5123-3847-0

Ⅰ. ①电… Ⅱ. ①陈…②蔡… Ⅲ. ①电动机-绕组-维修-技术手册 Ⅳ. ①TM320.31-62

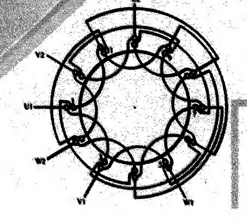
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 298590 号

中国电力出版社出版、发行 北京博图彩色印刷有限公司印刷 各地新华书店经售

(北京市东城区北京站西街19号 100005 http://www.cepp.sgcc.com.cn)

2013年7月第一版 2013年7月北京第一次印刷 印数 0001—3000 册

787毫米×1092毫米 横16开本 20印张 535千字 定价 **55.00** 元



前言

绕组重绕是电动机修理工作的主要内容之一。本书提供了异步电动机绕组的布线图、接线图以及多个系列电动机的绕组数据，基本上涵盖维修中常见的三相异步电动机、单相异步电动机、三相多速异步电动机。此外，本书第1章还对电动机的绕组知识作了简要介绍，并提供电工材料的参数。阅读使用方便、内容涵盖全面是本书的特色。

书中对每个电动机绕组图例，均以圆图和展开图的两种方式给出，对绕组各相采用加粗线条和三种颜色加以区别，以方便读者阅读。本书绘制的电动机绕组圆图与维修时视野所见相符，直观易懂，且标示明显。其中，考虑到复杂的绕组图中有些端部连线距离很近，读者不易辨清，我们将个别连线画成虚线，仅为了读图方便，没有工程技术上的特殊意义。此外，每个电动机绕组图例均配有嵌线顺序表，使下线走向一目了然。

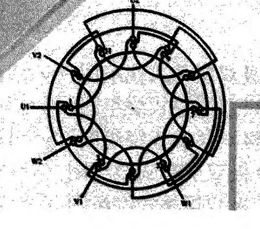
本书还收录了常见中小型电动机的绕组数据。对于待修的异步电动机，读者如果知道其型号并在本书的表格中找到，即可获得绕组维修数据，并可根据本书目录，迅速找到对应的绕组展开图。

本书由福建工程学院的陈佳新和蔡信健编著，陈佳新对全书进行统稿。在编著过程中，我们学习和借鉴了大量有关的参考资料，在此向所有资料的编写者们表示深深的感谢。

由于编著者水平有限，手册中难免会有错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编著者

2013年3月

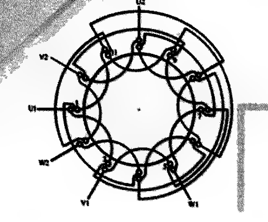


目录

第3章　单相异步电动机的绕组图

第4章　三相单绕组多速异步电动机的绕组接线

第5章　交流电动机绕组技术数据



第1章

电动机绕组修理基础知识

绕组修理是电动机修理的主要内容，了解电动机的绕组构成、参数计算和修理用绝缘材料等知识，对于电动机修理是必不可少的。

1.1 三相异步电动机的定子绕组

定子绕组是三相异步电动机的主要组成部分，电动机中磁场的建立，以及电能和机械能之间能量的转换，都与定子绕组有关。

1.1.1 定子绕组概述

1. 定子绕组的构成原则

三相异步电动机的定子绕组是由许多嵌放在定子铁心槽内的线圈，按照一定的规律分布、排列、连接而成的。为了满足三相异步电动机的运行要求，在设计和绕制三相定子绕组时均采用三相对称绕组。三相对称绕组应符合以下几个条件：三相绕组在空间位置上分别相差120°电角度；每相绕组的导体数、并联支路数相等，导体规格一样；每相绕组的导体或线圈在空间的分布规律相同。由于三相对称绕组有以上特点，因此每相绕组参数相同，所以只要了解其中一相的情况，就可知道另外两相的情况。

2. 定子绕组的分类

三相异步电动机的定子绕组一般均匀分布于定子内壁。定子绕组按槽内层数，可分为单层绕组、双层绕组和单双层绕组；按每极每相所占槽数，可分为整数槽绕组和分数槽绕组；按绕组的结构形状，又可分为链式绕组、交叉链式绕组、同心式绕组、叠绕组和波绕组等。

3. 绕组的几个基本术语

（1）线圈、线圈组、绕组。线圈也称绕组元件，是构成绕组的最基本单元。它是用绝缘导线（圆线或扁线）按一定形状绕制而成的，可由一匝或多匝组成。图1-1是常用的梭形线圈示意图。图中线圈嵌入铁心槽内的直线部分称为有效边，它是进行电磁能量转换的部分。伸出铁心槽外的部分仅起连接作用，不能直接转换能量，称作端部。

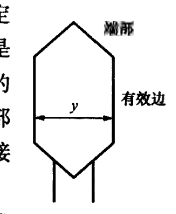


图1-1 线圈示意图

多个线圈连接成一组就称为线圈组，由多个线圈或线圈组按照一定的规律连接在一起就形成了绕组。

（2）极对数（p）。电动机的主磁场沿气隙按N、S、N、S…交替排列、分布，一对极形成一个周期。如果沿气隙圆周有p个周期，则磁极对数为p（$2p$则为磁极数）。

（3）极距（τ）。极距指沿着定子铁心内圆，每个磁极所占的范围，用定子槽数Z_1来表示时为

$$\tau=\frac{Z_1}{2p}$$

(4) 线圈节距（y）。一个线圈两个有效边之间所跨过的槽数称作线圈的节距（图 1-1 中 y）。如某线圈的一个有效边嵌放在第 1 槽，而另一个有效边嵌放在第 6 槽，则其线圈节距 $y=6-1=5$。$y=\tau$ 时，称为整距绕组；$y<\tau$ 时，称为短距绕组；$y>\tau$ 时，称为长距绕组。实际应用中，一般采用短距或整距绕组，长距绕组一般不采用，因其端部较长，绕组材料消耗较多。

(5) 电角度。电动机一个圆周所对应的几何角度为 360°，此称为机械角度。从电磁观点来看，每经过一对磁极，磁场就变化了一个周期，相当于 360°，此称为电角度。显然，对于两极电动机，极对数 $p=1$，这时机械角度等于电角度；对于四极电动机，$p=2$，这时电动机一个圆周有两对磁极，对应的电角度为 $2\times360°=720°$。以此类推，若电动机有 p 对极，则

$$电角度=p\times机械角度$$

在交流电动机的分析计算中，一般采用电角度进行分析和计算。

(6) 槽距角（α）。相邻两个槽之间的电角度称为槽距角。因为定子槽在定子圆周上是均匀分布的，所以有

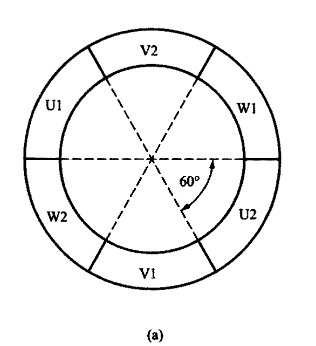
$$\alpha=\frac{总电角度}{Z_1}=\frac{p\times360°}{Z_1}$$

(7) 每极每相槽数（q）。每个磁极下每相绕组所占有的槽数称为每极每相槽数。三相异步电动机定子绕组的每极每相槽数为

$$q=\frac{Z_1}{2pm_1}=\frac{\tau}{m_1}$$

式中，m_1 为定子绕组的相数。若计算结果 q 为整数，称为整数槽绕组；若 q 为分数，则称为分数槽绕组。

(8) 相带。每相绕组在一对极下所连续占有的宽度（用电角度表示）称为相带。在异步电动机中，一般将每相所占有的槽数均匀地分布在每个磁极下，由于每个磁极占有的电角度是 180°，因此对三相绕组而言，每相占有 60°的电角度，称为 60° 相带。由于三相绕组在空间彼此相距 120° 电角度，所以相带的划分沿定子内圆应依次为 U1、W2、V1、U2、W1、V2，如图 1-2 所示。只要掌握了相带的划分和线圈的节距，就可掌握绕组的排列规律。



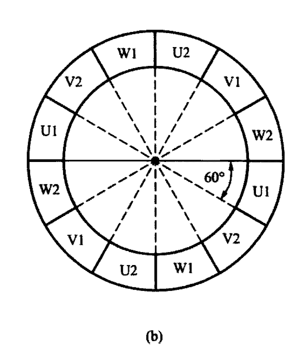


图 1-2　60°相带三相绕组

(a) $2p=2$；(b) $2p=4$

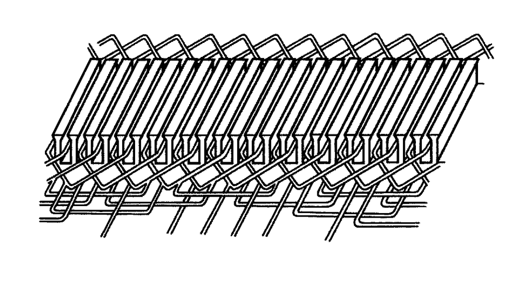
(9) 极相组。将一个磁极下属于同一相的线圈，按一定方式串联成组，称为极相组或线圈组。

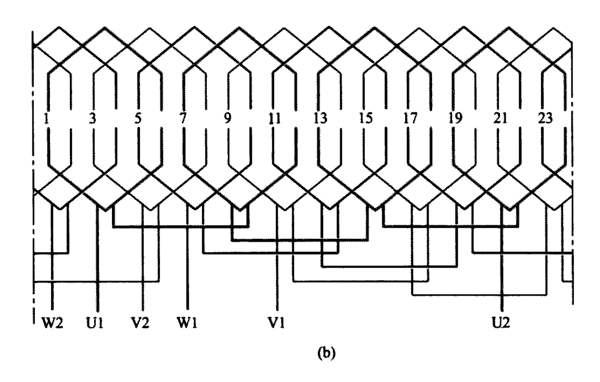
(10) 绕组展开图。设想把定子（或转子）沿某一槽线切开，把它拉成平面，并用一根线表示一个线圈边，这样给出的所有线圈的平面分布，就叫绕组展开图，如图 1-3 所示。

4. 三相定子绕组的分布、排列与连接要求

三相异步电动机定子绕组的作用是产生对称的旋转磁场，因此要求定子绕组是对称的三相绕组，其分布、排列与连接有下列要求：

(1) 各相绕组在每个磁极下应均匀分布，以使磁场对称。为此，先将定子槽数按极数均分，每一等分代表 180°电角度（称为分极），再


(a)



(b)

图 1-3　绕组展开示意图

(a) 拉平；(b) 展开图

把每极下的槽数分为 3 个区段（即相带），即每个相带占 60° 电角度（称为分相）。

(2) 各相绕组的电源引出线应彼此相隔 120°电角度。

(3) 同一相绕组的各有效边在同性磁极下的电流方向应相同，异性磁极下的电流方向相反。

(4) 同相线圈之间的连接应顺着电流方向进行。

1.1.2　三相单层绕组

1. 单层绕组的特点

(1) 单层绕组的每个槽中只嵌放线圈的一个有效边，绕组的线圈数等于总槽数的一半，线圈数量少，绕制和嵌线方便。

(2) 槽内因为只有一个有效边，因此无需层间绝缘，槽的利用率高，同时不存在槽内相间短路的可能性。

(3) 线圈节距不能任意选择，电气性能较差，铁心损耗和噪声都较大。因此，单层绕组一般只适用于小型的三相异步电动机。

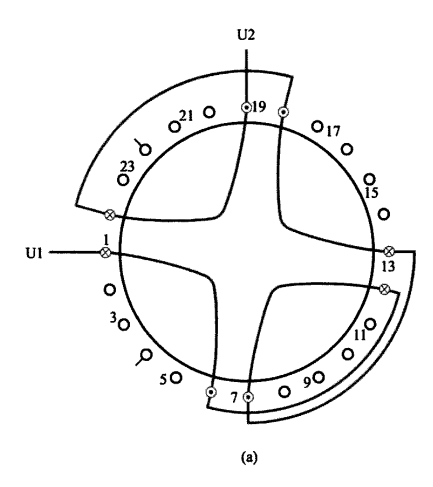
2. 三相单层链式绕组

链式绕组由相同节距的线圈组成，其结构特点是绕组线圈一环套一环，形如长链。下面以三相 24 槽 4 极单层链式绕组为例，了解绕组的结构、布线接线图及展开图。

(1) 由定子槽数 $Z_1=24$ 槽，磁极数 $2p=4$，得极距 $\tau=\frac{Z_1}{2p}=\frac{24}{4}=6$（槽），每极每相槽数 $q=\frac{\tau}{m_1}=\frac{6}{3}=2$(槽)。对 60°相带，由均匀分布得 U 相绕组的槽号，如图 1-4 (a) 所示。

(2) 从节省绕组材料、缩短线圈端部出发，确定线圈节距 $y=5$ 槽，线圈 1 的一个有效边嵌在第 1 槽，另一个有效边则嵌在第 6 槽，如图 1-4 (a) 所示，其余类推。

(3) 根据线圈中的电流方向，采用“头头相连、尾尾相连”的反串连接法，将 U 相线圈连接起来，便形成 U 相绕组的展开图如图 1-4 (b) 所示。



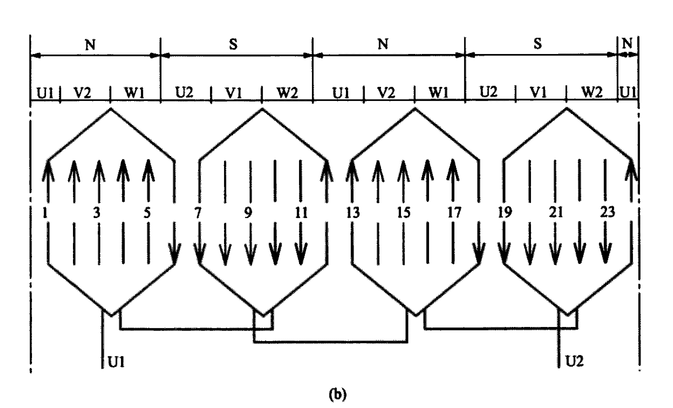


图 1-4　24 槽 4 极三相单层链式 U 相绕组图

(a) U 相绕组布线接线图；(b) U 相绕组展开图

(4) 各相绕组的电源引出线应彼此相隔 120°电角度，由相邻两个槽之间的槽距角 $\alpha=\frac{p\times360^\circ}{Z_1}=\frac{2\times360^\circ}{24}=30^\circ$，则 120°电角度应相隔 4 槽。同理，将 V 相和 W 相的线圈按反串联接法，最终可得到三相单层链式绕组的展开图。

三相单层链式绕组的叠绕嵌线工艺有以下特点：

1) 起把边（或称吊把边）数等于 q（每极每相槽数）。

2) 嵌完一槽下层边（单层绕组指端部压在下边）后，空一槽再嵌另一相线圈的下层边。上层边在嵌线前进方向的后面，所以自然会压在已嵌下层边的上面。吊把边是在所有下层边沿定子内圆布完一周后，最后放下的上层边。

3) 同相线圈的连接规律为上层边与上层边相连，下层边与下层边相连。

以上的嵌线方法可以简单地归纳为“嵌一、空一、吊 q”。

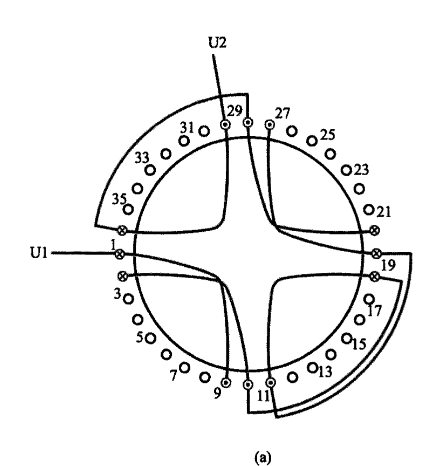
3. 三相单层交叉链式绕组

单层交叉链式绕组主要用于每极每相槽数 q 为奇数（如 $q=3$）的四极或两极的小型三相异步电动机定子绕组。由于采用了不等距的线圈，绕组端部短，可节省绕组材料，且便于布置。下面以三相 36 槽 4 极单层交叉链式绕组为例了解绕组的结构、布线接线图及展开图。

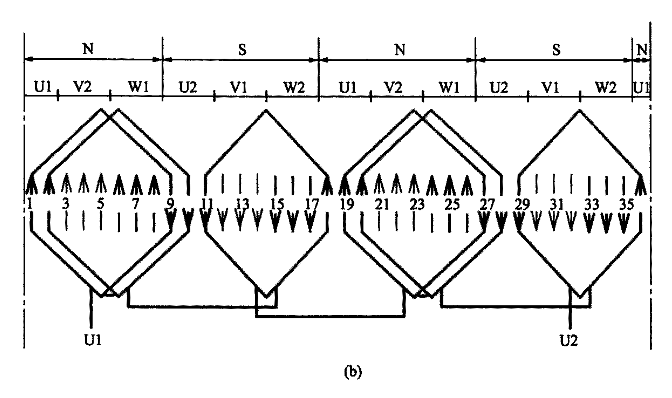
(1) 由定子槽数 $Z_1=36$ 槽，磁极数 $2p=4$，得极距 $\tau=9$ 槽，每极每相槽数 $q=3$ 槽。对 60°相带，由均匀分布得 U 相绕组的槽号，如图 1-5 (a) 所示。

(2) 从节省绕组材料、缩短线圈端部出发，确定线圈节距构成大线圈组和小线圈组，形成两对极下依次出现两大一小的交叉布置，如图 1-5 (a) 所示。

(3) 根据线圈组的电流方向，采用“头头相连、尾尾相连”的反串联接法，将 U 相绕组的 4 个线圈组沿电流方向连接起来，可得 U 相绕组的展开图，如图 1-5 (b) 所示。



(a)



(b)

图 1-5　36 槽 4 极三相单层交叉链式 U 相绕组

(a) U 相绕组布线接线图；(b) U 相绕组展开图

（4）三相绕组的电源线应互隔 120°电角度，由槽距角 $\alpha=20°$，则相隔 6 槽。同理，将 V 相和 W 相的线圈组按反串联接法，最终可得到三相单层交叉链式绕组的展开图。

三相单层交叉链式绕组的叠绕嵌线工艺有以下特点：

1）起把线圈数等于 q；

2）一、二、三相轮着嵌。先嵌一相双连，然后空一槽，嵌另一相单连，空两槽，再嵌第三相双连……

3）同相的线圈组之间为上层边与上层边相连，下层边与下层边相连。

以上的嵌线方法可以简单地归纳为“嵌二、空一、嵌一、空二、吊 q”。

4．三相单层同心式绕组

同心式绕组的特点是各线圈的节距不等，轴线重合。下面以三相 24 槽 2 极单层同心式绕组为例，了解绕组的结构、布线接线图及展开图。

（1）由定子槽数 $Z_1=24$ 槽，磁极数 $2p=2$，得极距 $\tau=12$ 槽，每极每相槽数 $q=4$ 槽。采用 60°相带时，U 相绕组的槽号如图 1-6（a）所示。

（2）由线圈边电流方向确定线圈节距，构成大线圈和小线圈，大小线圈相套、轴线重合，组成一个同心式极相组，如图 1-6（b）所示。

（3）根据同相绕组中线圈组的电流方向，采用“头头相连、尾尾相连”的反串联接法，即可得到 U 相绕组展开图，如图 1-6（b）所示。

（4）因槽距角 $\alpha=15°$，故各相绕组引出线首端 U1、V1、W1 应相隔 8 槽。同理，将 V 相和 W 相的线圈组按反串联接法，最终可得到三相单层同心式绕组的展开图。

三相单层同心式绕组的叠绕嵌线工艺有以下特点：

1）起把线圈数等于 q。

2）同一线圈组是先嵌小线圈，后嵌大线圈；嵌两个槽，空两个槽再嵌下一相的下层边。

3）同相的线圈组之间为上层边与上层边相连，下层边与下层边相连。

以上的嵌线方法可以简单地归纳为“嵌 S（先小后大）、空 S、吊 q”（S 为每组线圈数）。

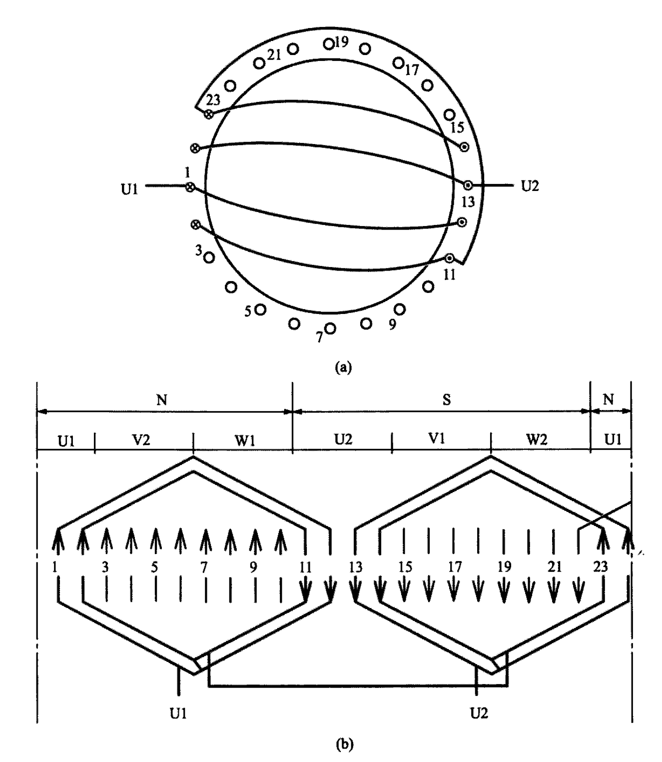


图 1－6　24 槽 2 极三相单层同心式 U 相绕组图

(a) U 相绕组布线接线图；(b) U 相绕组开图

单层绕组的组成，只要保证每相绕组所属的槽号及电流方向不变，改变线圈的端接形式，对电磁效果就基本上没有影响。选用何种形式的绕组结构，主要从缩短线圈端接部分的长度（节省线材）出发，当然也要考虑到嵌线工艺的可行性。

1.1.3　三相双层叠绕组

双层绕组的每个槽中有上层和下层两个线圈边，每个线圈的一条边嵌放在某槽上层，另一条边则嵌放在某槽下层，整个绕组的线圈数等于定子的槽数。双层绕组的所有线圈的形状和尺寸相同，便于制造；绕组端部形状排列整齐，有利于散热和增加机械强度；可组成较多的并联支路。其最主要的优点是可选择最有利的线圈节距$\left(\text{如选 } y\approx\frac{5}{6}\tau\right)$，使三相异步电动机的磁场和电动势波形更接近于正弦波。因此容量较大（10kW 以上）的三相异步电动机的定子一般均采用双层绕组。

双层绕组可分为叠绕组和波绕组两种形式。叠绕组在嵌线时，两个互相串联的线圈总是后一个叠在前一个上面，所以得名叠绕组。下面以三相 36 槽 4 极双层叠绕组为例，了解绕组的结构、布线接线图及展开图。

（1）由极距 τ=9 槽，每极每相槽数 q=3 槽，U 相绕组的下层槽号如图 1－7（a）所示（1、2、3、10、11、12、19、20、21、28、29、30）。

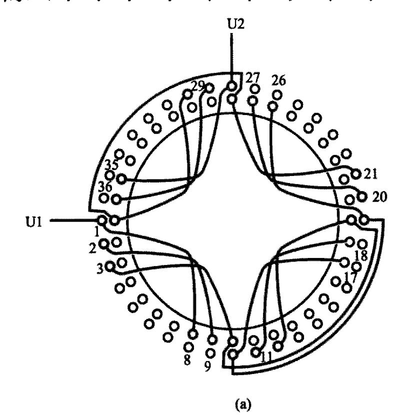


图 1－7　36 槽 4 极三相双层叠绕组图（一）（a=1）

(a) U 相绕组布线接线图

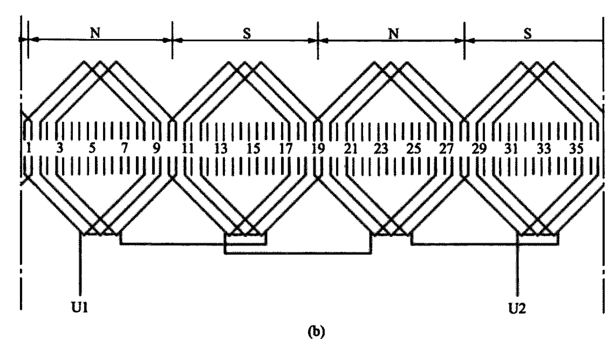


图 1－7　36 槽 4 极三相双层叠绕组图（二）（$a=1$）

(b) U 相绕组展开图

(2) 由于双层绕组一般都采用短距绕组，由 $y\approx\frac{5}{6}\tau=\frac{5}{6}\times9=7.5$（槽），选择线圈节距 $y=7$ 槽。

以 U 相绕组为例，由 $y=7$ 槽，线圈 1 的一个有效边嵌在第 1 槽，另一个有效边则嵌在第 8 槽，线圈 2 的一个有效边嵌在第 2 槽，另一个有效边则嵌在第 9 槽……依此类推，布置 U 相绕组的全部 12 个线圈，如图 1－7（a）所示。将线圈 1、2、3 串联起来，线圈 19、20、21 串联起来，就分别组成 N 极下 U 相绕组的两个极相组；将线圈 10、11、12 串联起来，线圈 28、29、30 串联起来，又分别组成 S 极下 U 相绕组的两个极相组，如图 1－7（b）所示。

(3) 沿电流方向将 U 相绕组的 4 个极相组按“头接头、尾接尾”的方法串联成一条支路，即并联支路数 $a=1$，则得到了 U 相绕组的展开图，如图 1－7（b）所示。各线圈之间的连接顺序如下：

U1 ─1—2—3─10—11—12─19—20—21─28—29—30─ U2

根据需要也可以将每相绕组在不同磁极下的极相组，采用串—并联连接成两条支路，即 $a=2$，连接顺序如下，U 相绕组的展开图见图 1－8。

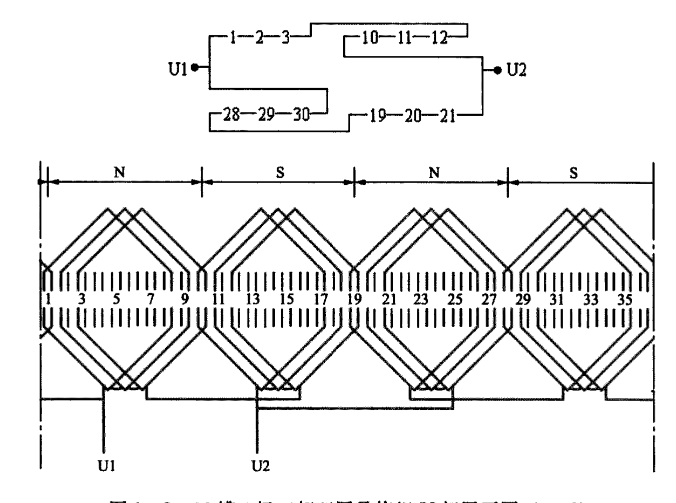


图 1－8　36 槽 4 极三相双层叠绕组 U 相展开图（$a=2$）

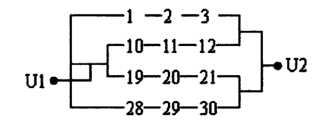
或并联连接成四条支路，即 $a=4$，连接顺序如下，U 相绕组的展开图见图 1－9。

双层叠绕组每相共有 $2p$ 个极相组，每相最大并联支路数等于磁极数 $2p$。

三相双层叠绕组的嵌线工艺有以下特点：

1) 起把线圈数等于 y（线圈节距）；

2) 嵌完 y 只起把线圈的下层边，在其上放好层间绝缘并压紧，然后再依次嵌入其后的各只线圈的下层边和上层边；



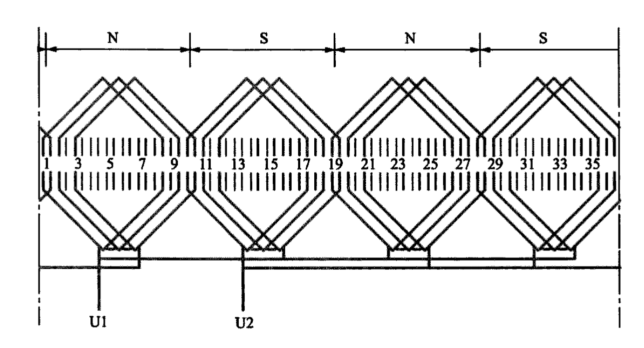


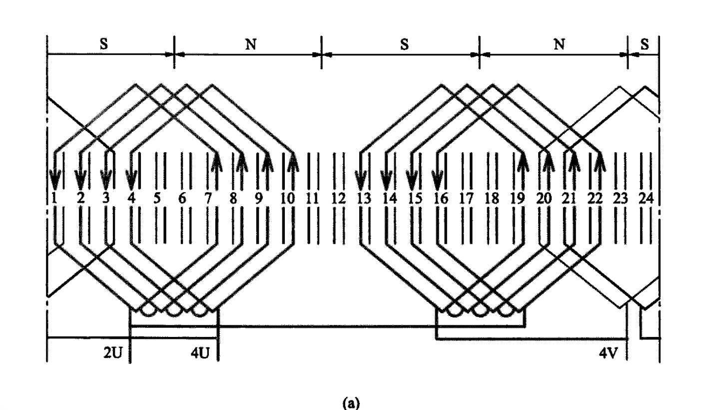
图 1-9　36 槽 4 极三相双层叠绕组 U 相展开图（$a=4$）

3）全部线圈的下层边嵌进槽后，方可将开始的 y 只起把线圈的上层边嵌入对应槽的上层。

1.1.4　三相单绕组多速绕组

通过改变异步电动机的磁极对数 p，以改变异步电动机的同步转速，从而达到调速的目的，此即变极调速，这种电动机就称为多速电动机。要改变电动机的磁极数，可以在定子铁心槽内嵌放两套不同磁极数且完全独立的三相绕组。从制造的角度看，这种方法不经济，因此通常是采用一套特殊的变极绕组，通过改变定子绕组的接法来改变异步电动机的磁极数，故又称为单绕组变极电动机。多速电动机均采用笼型转子，因为这种转子的磁极数能自动地与定子的磁极数相适应。

下面简单介绍单绕组的变极原理。图 1-10 画出了三相绕组中的一相绕组，每相绕组都可以分为两半。图 1-10（a）中，两个“半绕组”中的电流同向，对应的磁极数 $2p=4$；如果将其中的一个“半绕组”进行反接，如图 1-10（b）所示，此时两个“半绕组”中的电流方向相反，可得到磁极数 $2p=2$，转速提高 1 倍。这种常用的变极方法称为“反向变极法”，可得到倍极比的转速。



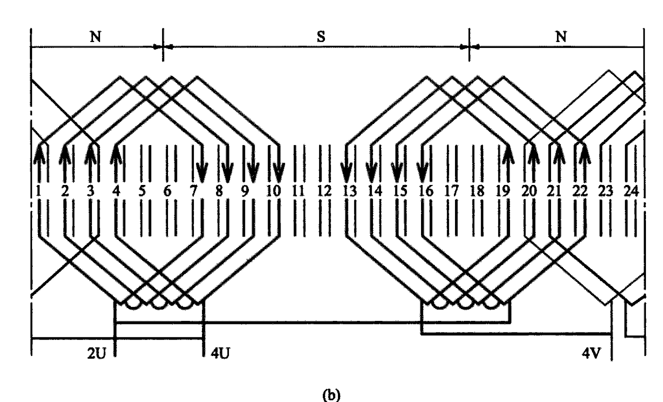


图 1-10　单绕组变极原理图

(a) $2p=4$；(b) $2p=2$

单绕组变极电动机绕组的接线方式很多，最常用的有两种。一种是绕组从单星形改接成双星形（Y/YY），如图 1－11 所示，低速时由 4U、4V、4W 输入，2U、2V、2W 开路；高速时由 2U、2V、2W 输入，4U、4V、4W 短接，这种接法的变极调速适用于恒转矩负载。另一种是绕组从三角形改接成双星形（△/YY），如图 1－12 所示，低速时由 4U、4V、4W 输入，2U、2V、2W 开路；高速时由 2U、2V、2W 输入，4U、4V、4W 短接，这种接法的变极调速适用于恒功率负载。

单绕组变极电动机采用“反向变极法”进行变极调速时，其变极前后的电动机的转向相反，为了保证变极前后的电动机的转向保持不变，使用时应注意电源线调相。

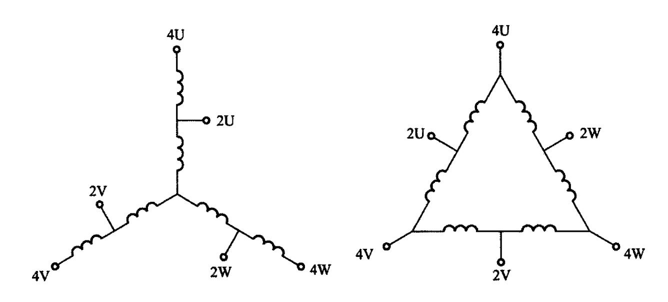


图 1－11　Y/YY接法变极调速　　图 1－12　△/YY接法变极调速

1.1.5　三相绕组引出线的位置

三相绕组的相与相之间在空间分布上分别相差 120°电角度，而各相绕组的电源引出线通常也彼此相隔 120°电角度，但也可以不是 120°电角度。这主要是由于在实际生产中，从工艺上考虑总希望所有引出线都靠拢在机座的出线孔附近的缘故，只要保证各线圈中的电流方向不变即可。

1.2　单相异步电动机的定子绕组

1.2.1　单相绕组概述

1. 单相绕组的结构形式

单相异步电动机的定子绕组可分为集中绕组和分布绕组两大类。除凸极式罩极异步电动机的定子绕组采用集中绕组外，其他单相异步电动机的定子绕组均采用分布绕组。类似于三相异步电动机，单相异步电动机的定子绕组的种类有单层、双层、单双层混合、正弦绕组等，绕组的结构形式有链式、交叉链式和同心式等。由于单相异步电动机的定子内径较小，嵌线比较困难，因此多采用单层绕组。为了改善起动和运行性能，目前更多采用正弦绕组。

2. 单相绕组术语

（1）主绕组。产生主要工作磁场的绕组称为主绕组。主绕组在电动机起动和运转中均与电源接通。主绕组用 U 表示，出线端标记为 U1—U2。

（2）副绕组。副绕组又称辅助绕组或起动绕组，它在定子中与主绕组错开约 90°电角度，与主绕组一起构成两相绕组。起动时接入电源，与主绕组一起使电动机产生起动转矩，起动后脱离电源或仍然留在电路中与主绕组共同承担运转任务。副绕组用 Z 表示，出线端标记为 Z1—Z2。

（3）每极线圈数。它指构成主（辅）绕组的每一极的线圈数。

（4）每极匝数。它指形成一极磁场所需的线圈匝数之和。每只线圈内含多匝线圈。

（5）线圈匝数比。它指每个线圈匝数与主（副）绕组每极匝数的比例。

（6）等匝布线与正弦布线。等匝布线即采用相等匝数的线圈布线，而正弦绕组的线匝分配特殊，是根据正弦规律来分配匝数的。但单双层混合绕组不属于正弦绕组，其线圈分整槽线圈和半槽线圈，故其匝

数也是不等的。

1.2.2 单相正弦绕组

单相正弦绕组一般都采用同心式绕组结构，各槽中的匝数按正弦规律分配，它是由节距不等、匝数不同、所占槽面积也不同的线圈组成特殊形式的同心式绕组。当电流流过同心式线圈时，该相绕组建立的磁场在空间的分布就接近正弦波形，所以这种结构的绕组称为正弦绕组。

根据同心线圈的分布和安排形式不同，正弦绕组可分A类和B类安排。A类安排的同心线圈组的最大同心线圈的节距等于极距，该线圈所在的槽内还有相邻组的最大同心线圈的有效边，如图1-13（a）所示，两线圈的匝数占该槽导体数的一半。B类安排的同心线圈组的最大同心线圈的节距小于极距1槽，故同相相邻两组线圈不重叠，如图1-13（b）所示。

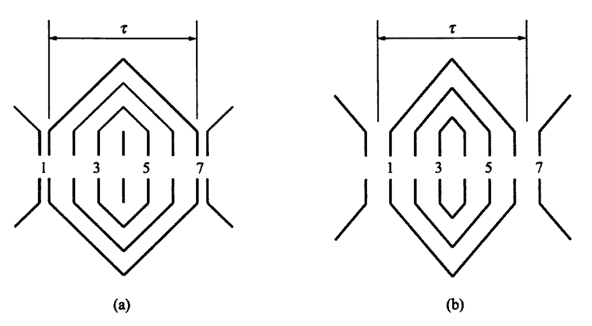
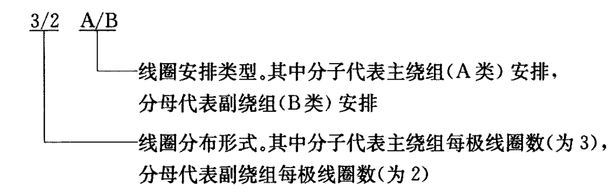


图1-13 正弦绕组的线圈安排形式
（a）A类安排；（b）B类安排

为了区别不同的线圈安排和分布形式，正弦绕组分布方案采用如下的表示方法：



如果主、副绕组均为同类安排，例如同是A类安排，则表示形式为3/2-A，其余类推。

正弦绕组各线圈的匝数可通过计算获得。同心线圈中，跨距小的线圈匝数少，位于磁极中央；跨距大的线圈匝数多，其两边位于同一个磁极两侧，这样磁极两侧磁场增加明显，符合正弦波特性。另外，还可依据方案及每极槽数（即极距）而定，见表1-1。

正弦绕组广泛应用在单相异步电动机中，它的主要优点是：显著地消除了3次谐波，有效地削弱了5、7次谐波，降低了杂散损耗和电磁噪声，提高了效率，改善了起动性能，同时又有良好的运行性能。但其也有缺点，主要是各线圈的匝数不同，使线圈的绕制工艺复杂化；另外，一些槽的槽满率低，降低了铁磁材料的利用率。

表1-1 **正弦绕组的匝数分布**

方案序号	每极槽数 q	安排类型	每极各槽线圈数百分比（%）																		
			每极槽号																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	4	2A	41.4	58.6		58.6	41.4														

续表

方案序号	每极槽数 q	安排类型	每极各槽线圈数百分比（%）																		
			每极槽号																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	6	3B	50	36.6	13.4	13.4	36.6	50													
3		3A	26.8	46.4	26.8		26.8	46.4	26.8												
4	8	3B	41.1	35.1	23.8			23.8	35.1	41.1											
5		4A	19.9	36.8	28	15.3		15.3	28	36.8	19.9										
6	9	3A	22.7	42.6	34.7					34.7	42.6	22.7									
7		4A	18.5	34.7	28.3	18.5			18.5	28.3	34.7	18.5									
8		4B	34.6	30.6	22.7	12.1		12.1	22.7	30.6	34.6										
9	12	4B	26.8	25	21.4	16.5	10.3			10.3	16.3	21.4	25	26.8							
10		6B	25.9	24.1	20.7	15.9	10	3.4	3.4	10	15.9	20.7	24.1	25.9							
11		5A	14.1	27.3	24.5	20	14.1				14.1	20	24.5	27.3	14.1						
12		6A	13.2	25.4	22.8	18.6	13.2	6.8		6.8	13.2	18.6	22.8	25.4	13.2						
13	16	6B	21.1	20.4	18.7	16.4	13.4	10					10	13.4	16.4	18.7	20.4	21.1			
14		7B	19.9	19.2	17.6	15.4	12.7	9.4	5.8			5.8	9.4	12.7	15.4	17.6	19.2	19.9			
15		7A	10.3	20	18.9	17.2	14.4	11.3	7.9				7.9	11.3	14.4	17.2	18.9	20	10.3		
16	18	7B	18.5	17.9	16.8	15.2	13.2	10.6	7.8					7.8	10.6	13.2	15.2	16.8	17.9	18.5	
17		8B	17.6	17.1	16	14.5	12.5	10.2	7.5	4.6			4.6	7.5	10.2	12.5	14.5	16	17.1	17.6	
18		7A	9.6	18.9	18.1	16.7	14.7	12.4	9.6						9.6	12.4	14.7	16.7	18.1	18.9	9.6
19		8A	9	17.8	17	15.7	13.8	11.6	9	6.1				6.1	9	11.6	13.8	15.7	17	17.8	9

1.3 异步电动机绕组的简易计算

1.3.1 三相异步电动机改变磁极数的计算

三相异步电动机的转速与电动机的极数成反比。在生产实际中，有时为了改变电动机原有转速而采取改变磁极数的方法。由于异步电动机的定转子的磁极数要相等，因此改变磁极数的方法一般只用于笼型异步电动机中。

改变磁极数的一种方法是通过改变定子绕组的极相组之间的连接线，从而得到不同的磁极数（见第 4 章）；此外就是重新设计绕组，下面将对此进行介绍。

1. 改变磁极数时应注意的问题

（1）改极后的电动机，其定子槽数 Z_1 和转子槽数 Z_2 应符合下列关系式：

$$Z_1 - Z_2 \neq 0;\ Z_1 - Z_2 \neq \pm 2p;\ Z_1 - Z_2 \neq 1 \pm 2p;$$

$$Z_1 - Z_2 \neq \pm 2 \pm 4p$$

否则电动机可能发生强烈振动和噪声，甚至不能起动和运转。

（2）估计改极后的电动机功率是否满足使用要求。电动机的功率近似地与转速成正比，从而与极数成反比。例如，7.5kW、4 极电动机，改为 6 极时功率将降低，约为 5kW$\left(P' \approx \frac{4\text{极}}{6\text{极}} \times 7.5\text{kW} = 5\text{kW}\right)$。

（3）改极前后电动机的极数不宜相差太多。例如不宜将 2 极电动机改为 6 极电动机。当极数减少时，转速上升，必要时应验算转子的机械强度。

2. 改变电动机极数的简易计算

（1）线圈节距 y'

$$y' = y\frac{2p}{2p'}(\text{槽})$$

式中 y——电动机原来的线圈节距；

y'——电动机改极后的线圈节距，应取整数；

$2p$、$2p'$——电动机改极前、后的极数。

除上述方法，还可直接根据定子槽数 Z_1 和电动机改极后的极数 $2p'$，计算极距 τ 和每极每相槽数 q，根据选定的绕组型式，计算、确定改极后的线圈节距 y'。

（2）每槽导体数 N'_C

$$N'_C = K_\delta N_C \frac{2p'a'K_{dp}}{2paK'_{dp}}\ (\text{根/槽})$$

式中 N_C——电动机原来的每槽导体数，根/槽；

N'_C——电动机改极后的每槽导体数，根/槽，取整数，双层绕组应取偶数；

a、a'——电动机改极前、后的并联支路数；

K_δ——极数改变引起气隙磁密变化而引入的调整系数，由少极数改为多极数时，取 $K_\delta=0.90\sim0.95$，由多极数改为少极数时，取 $K_\delta=1.0\sim1.05$；

K_{dp}、K'_{dp}——电动机改极前、后的绕组系数，K_{dp} 由分布系数 K_q 和节距系数 K_y 组成，$K_{dp}= K_q K_y$，可由表 1-2 和表 1-3 查得：对单层绕组，取 $K_y=1$。

表 1-2　　三相异步电动机的分布系数 K_q

每极每相槽数 q	1	2	3	4	5	6	7	8	9
60°相带绕组 K_q	1.000	0.966	0.960	0.958	0.957	0.956	0.956	0.956	0.955

表 1-3　　三相异步电动机的节距系数 K_y

节距 y（槽）	极距 τ（槽数）													
	24	21	18	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
24（1-25）	1.000													
23（1-24）	0.998													
22（1-23）	0.991													
21（1-22）	0.981	1.000												

节距 y（槽）	极距 τ（槽数）													
	24	21	18	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
20（1-21）	0.966	0.997												
19（1-20）	0.947	0.989												
18（1-19）	0.924	0.975	1.000											
17（1-18）	0.897	0.956	0.996											
16（1-17）	0.866	0.931	0.985	1.000										
15（1-16）	0.832	0.901	0.966	0.995	1.000									
14（1-15）	0.793	0.866	0.940	0.981	0.995	1.000								
13（1-14）	0.752	0.826	0.906	0.956	0.978	0.994	1.000							
12（1-13）	0.707	0.782	0.866	0.924	0.951	0.975	0.993	1.000						
11（1-12）		0.733	0.819	0.882	0.914	0.944	0.971	0.991	1.000					
10（1-11）		0.680	0.766	0.831	0.866	0.901	0.935	0.966	0.990	1.000				
9（1-10）			0.707	0.773	0.809	0.847	0.884	0.924	0.960	0.988	1.000			
8（1-9）				0.707	0.743	0.782	0.833	0.866	0.910	0.951	0.985	1.000		
7（1-8）					0.669	0.707	0.749	0.793	0.841	0.891	0.940	0.981	1.000	
6（1-7）							0.663	0.707	0.756	0.809	0.866	0.924	0.975	1.000
5（1-6）									0.655	0.707	0.766	0.832	0.901	0.966
4（1-5）											0.643	0.707	0.782	0.866
3（1-4）													0.624	0.707

（3）电磁线截面积 A'或电磁线直径 d'

在保持电动机槽满率不变的前提下，有

$$A'=A\frac{nN_C}{n'N'_C};\ d'=d\sqrt{\frac{nN_C}{n'N'_C}}$$

式中　A、A'——电动机改极前、后的电磁线截面积，mm^2；

d、d'——电动机改极前、后的电磁线直径，mm，一般当电磁线直径大于 1.6mm 时，应采用多根并绕；

n、n'——电动机改极前、后电磁线的并绕根数。

（4）电动机的额定输出功率 P'_N

$$P'_N=P_N\left(\frac{d'}{d}\right)^2 \quad 或 \quad P'_N=P_N\frac{A'}{A}$$

式中　P_N、P'_N——电动机改极前、后的额定输出功率，kW。

【例 1-1】 一台笼型三相异步电动机，额定功率 $P_N=7.5$kW，极数 $2p=4$，额定电压 $U_N=380$V，已知定转子槽数 $Z_1/Z_2=36/32$，单层交叉链式（节距 1—9，2—10，11—18），每槽导体数 $N_C=35$ 根，并联支路数 $a=1$，△接法，电磁线 2－ϕ1.06mm（2 根并绕，裸线直径

1.06mm)，试改为 6 极，给出适当的定子绕组重绕数据。

解 (1) 由 $Z_1-Z_2=36-32=4$（槽），故可改为 6 极。

(2) 改为 6 极后的线圈节距 y'。原线圈为单层交叉链式，线圈节距 y 有 8 槽和 7 槽两种，线圈的平均节距 $y=\frac{8+7}{2}=7.5$（槽），则有

$$y'=y\frac{2p}{2p'}=7.5\times\frac{4}{6}=5\text{（槽）}$$

还可以这样算：极距 $\tau'=\frac{Z_1}{2p}=\frac{36}{6}=6$（槽），每极每相槽数 $q'=2$ 槽，采用单层链式绕组，有 $y'=5$ 槽（1—6）。

(3) 求绕组系数。由计算及查表 1-2 和表 1-3 可得表 1-4：

表 1-4　绕组系数

绕组型式	极距（槽）	每极每相槽数	分布系数	节距系数	绕组系数
4 极绕组	$\tau=9$	$q=3$	$K_q=0.96$	单层绕组 $K_y=1$	$K_W=K_qK_y=0.96$
6 极绕组	$\tau'=6$	$q'=2$	$K'_q=0.966$	单层绕组 $K'_y=1$	$K'_W=K'_qK'_y=0.966$

(4) 求每槽导体数 N'_C。改为 6 极后，取并联支路数 $a'=1$。由少极数改为多极数，取气隙磁密变化的调整系数 $K_\delta=0.93$，则

$$N'_C=K_\delta N_C\frac{2p'a'K_W}{2paK'_W}=0.93\times35\times\frac{6\times1\times0.96}{4\times1\times0.966}=48.5\text{（根/槽）}$$

式中　N_C——电动机原来的每槽导体数，根/槽；

N'_C——电动机改极后的每槽导体数，根/槽，取整数，双层绕组应取偶数；

a、a'——电动机改极前、后的并联支路数。

取 $N'_C=49$ 根/槽

(5) 电磁线截面积 A' 和电磁线直径 d'。

绕组原来 2 根并绕（$n=2$），改极后取并绕根数 $n'=1$，则

$$A'=A\frac{nN_C}{n'N'_C}=\frac{\pi\times1.06^2}{4}\times\frac{2\times35}{1\times49}=1.261\ (\text{mm}^2)$$

$$d'=d\sqrt{\frac{nN_C}{n'N'_C}}=1.06\times\sqrt{\frac{2\times35}{1\times49}}=1.267\ (\text{mm})$$

查表取电磁线 1—ϕ1.25mm（1 根裸线直径 1.25mm），则 $A'=1.227\text{mm}^2$。

(6) 电动机的额定输出功率 P'_N。

$$P'_N=P_N\frac{A'}{A}=7.5\times\frac{1.227}{2\times0.883}=5.2\ (\text{kW})$$

以上计算结果总结如下：

单层绕组，$y'=5$ 槽（1—6），并联支路数 $a'=1$，每槽导体数 $N'_C=49$ 根/槽，电磁线 1—ϕ1.25mm，电动机的额定输出功率 $P'_N=5.2\text{kW}$。

1.3.2　三相异步电动机改变额定电压的计算

根据生产需要，有时要改变电动机的额定电压以适应电源电压。改变额定电压可采取改变定子绕组极相组之间的连接线的方法，或重绕绕组。两种方法都基本保持 UI 乘积不变，即电动机磁通密度基本不变，功率基本不变，绕组密度也基本不变。

1. 改变定子绕组极相组之间的连接线来改变额定电压

采用这种方式时，由于电动机的主绝缘没有改变，因此当升高三相异步电动机的额定电压时，应考虑绝缘材料的耐压强度是否足够。改接计算的步骤及条件为：

(1) 计算改接前后的额定电压比 $U_j\%$

$$U_j\%=\frac{U'_N}{U_N}\times100\%$$

式中　U_N、U'_N——改接前后电动机的额定电压，V。

(2) 查出电动机定子绕组原来的接法（Y或△），根据此接法在表 1-5 中定位左列项目，再向右找出与 $U_j\%$ 计算值相同或最接近的表中值 $U_b\%$，再向上定位对应的改接后的接法。为确保正常工作，要求电压偏差满足

表 1-5　　　　三相定子绕组改变极相组接线的电压比

原绕组接线（并联支路数与接法）	绕组改接后的并联支路数与接法															
	1路 Y	2路 Y	3路 Y	4路 Y	5路 Y	6路 Y	8路 Y	10路 Y	1路 △	2路 △	3路 △	4路 △	5路 △	6路 △	8路 △	10路 △
	电压比 U_b%															
1路Y	100	50	33	25	20	16.6	12.5	10	58	29	19.2	14.4	11.5	9.6	7.2	5.8
2路Y	200	100	67	50	40	33	25	20	115.5	58	38.4	29	23	19	14.4	11.5
3路Y	300	150	100	75	60	50	38	30	173	86.4	58	43	35	29	21.7	17.3
4路Y	400	200	133	100	80	67	50	40	231	115.5	77	58	46	38.4	29	23
5路Y	500	250	167	125	100	83	63	50	289	144	96	72	58	48	36	29
6路Y	600	300	200	150	120	100	75	60	346	173	115.5	86.4	69	58	43	35
8路Y	800	400	267	200	160	133	100	80	462	231	154	115.5	92	77	58	46
10路Y	1000	500	333	250	200	167	125	100	577	289	192	144	115.5	96	72	58
1路△	173	87	58	43	35	29	21.6	17.3	100	50	33.3	25	20	15.6	12.5	10
2路△	346	173	115.5	87	69	58	43	35	200	100	67	50	40	33	25	20
3路△	519	260	173	130	104	87	65	52	300	150	100	75	60	50	38	30
4路△	693	346	231	173	138	115.5	87.5	69	400	200	133	100	80	67	50	40
5路△	866	433	289	217	173	144	108	87.5	500	250	167	125	100	83	63	50
6路△	1039	520	346	260	208	173	130	104	600	300	200	150	120	100	75	60
8路△	1385	693	462	346	277	231	173	139	800	400	267	200	160	133	100	80
10路△	1732	866	577	433	346	289	216	173	1000	500	333	250	200	167	125	100

$$\frac{U_j-U_b}{U_b}\times 100\%\leqslant 5\%$$

（3）改接后，极数 $2p$ 应为绕组并联支路数 a' 的整数倍，以保证每条支路的线圈个数相等。

【例 1-2】 一台三相 8 极异步电动机，额定电压 $U_N=3000$V，Y 接法，并联支路数 $a=1$，若改在 380V 电源上使用，如何改接绕组？

解　改接前后的额定电压比 U_j%

$$U_j\%=\frac{U'_N}{U_N}\times 100\%=\frac{380}{3000}\times 100\%=12.67\%$$

根据原来绕组 1 路Y接在表 1-5 中找出最接近的表中值为 12.5%，此对应的接法为 8 路Y接，即 $a'=8$。

由于电压偏差

$$\frac{U_j-U_b}{U_b}\times100\%=\frac{12.67-12.5}{12.5}\times100\%=1.36\%$$

满足要求（≤5%），同时改接后，$\frac{2p}{a}=\frac{8}{8}=1=$整数，因此可改接成 8 路Y接法在 380V 电源上使用。

2. 重绕定子绕组来改变额定电压

如果不能通过上面的方法来改变三相异步电动机定子绕组的额定电压，则要采取绕组重绕的方法。定子绕组改压重绕时，原绕组型式、线圈节距及接法（Y接或△接）等均保持不变；在保持绕组电流密度和各部分磁通密度基本不变的情况下，可采用比例法求出新绕组的匝数和线规。计算步骤如下。

（1）每槽导体数 N'_C

$$N'_C=N_C\frac{U'_Na'}{U_Na}$$

式中 N_C、N'_C——改压前、后的每槽导体数，根/槽，N'_C取整数，双层绕组应取偶数；

U_N、U'_N——改压前、后电动机的额定电压；

a、a'——改压前、后电动机的并联支路数。

（2）电磁线截面积 A'和电磁线直径 d'

$$A'=A\frac{nU_N}{n'U'_N}\quad d'=d\sqrt{\frac{nU_N}{n'U'_N}}$$

式中 A、A'——电动机改压前、后的电磁线截面积，mm²；

d、d'——电动机改压前、后的电磁线直径，mm，一般当电磁线直径大于 1.6mm 时，应采用多根并绕；

n、n'——电动机改压前、后电磁线的并绕根数。

【例 1-3】 一台三相四极异步电动机，$P_N=2.2$kW，$U_N=420$V，Y接法，查得绕组数据：单层交叉链式（节距 1—9，2—10，11—18），并联支路数 $a=1$，每槽导体数 $N_C=45$ 根，电磁线 1—ϕ0.95mm（1 根，裸线直径 0.95mm），若改在 380V 电源上使用，试确定重绕定子绕组的数据？

解 （1）若用改接的方法

额定电压比 $U_j\%=\frac{U'_N}{U_N}\times100\%=\frac{380}{420}\times100\%=90.48\%$

根据原来绕组 1 路Y接在表 1-5 中找出最接近的表中值为 100%，此对应的接法为 1 路Y接，即 $a'=1$。

由于电压偏差

$$\frac{U_j-U_b}{U_b}\times100\%=\frac{90.48-100}{100}\times100\%=-9.52\%$$

不满足要求（≥±5%），因此要进行绕组改压重绕计算。

（2）改压重绕计算

取新的定子绕组为单层交叉链式，线圈节距及接法（Y接）不变，并联支路数 $a'=a=1$，并绕根数 $n'=n=1$，则有：

每槽导体数 N'_C　$N'_C=N_C\frac{U'_Na'}{U_Na}=45\times\frac{380\times1}{420\times1}=40.71$（根/槽）

取 $N'_C=41$ 根/槽。

电磁线直径 d'　$d'=d\sqrt{\frac{nU_N}{n'U'_N}}=0.95\times\sqrt{\frac{1\times420}{1\times380}}=0.999$ (mm)

查电磁线规格，取电磁线直径 $d'=1.00$mm，截面积 $A'=0.785$mm²。

结果归纳如下：1 路Y接法，单层交叉链式，每槽导体数 $N'_C=41$ 根，电磁线 1—ϕ1.00mm（1 根，裸线直径 1.00mm）。

1.3.3 三相异步电动机改变额定频率的计算

根据生产需要，有时要将额定频率为 f_N 的电动机改在另一额定频率为 f'_N的电源上运行，此时需要将电动机的定子绕组进行重绕，或对电动机的额定容量、额定电压进行修正。

在改频重绕时，保持电动机的绕组型式、并联支路数、并绕根数及接法（Y接或△接）等不变。在电源电压和电动机的极数不变时，改频重绕的常用简易计算公式见表 1-6。

表 1-6　改频重绕的常用简易计算公式（电源电压和电动机极数不变）

计算项目 / 条件	每槽导体数（根/槽）	电磁线直径（mm）或截面积（mm^2）	输出功率（kW）或输出转矩（N·m）	额定电流（A）	同步转速（r/min）
恒转矩输出	$N'_C=N_C\frac{f_1}{f'_1}$	$d'=d\sqrt{\frac{f'_1}{f_1}}$　$A'=A\frac{f'_1}{f_1}$	$P'_2=P_2\frac{f'_1}{f_1}$	$I'_N=I_N\frac{f'_1}{f_1}$	$n'_1=n_1\frac{f'_1}{f_1}$或 $n'_1=\frac{60f'_1}{p'}$
恒功率输出	$N'_C=N_C\sqrt{\frac{f_1}{f'_1}}$	$d'=d\sqrt[4]{\frac{f'_1}{f_1}}$　$A'=A\sqrt{\frac{f'_1}{f_1}}$	$T'_2=T_2\frac{f_1}{f'_1}$	$I'_N=I_N$	

注　f、N_C、d、A、P_2、T_2、I_N、n_1——改频前的电源频率、每槽导体数、电磁线直径、电磁线截面积、输出功率、输出转矩、额定电流、同步转速。

f'、N'_C、d'、A'、P'_2、T'_2、I'_N、n'_1——改频后的电源频率、每槽导体数、电磁线直径、电磁线截面积、输出功率、输出转矩、额定电流、同步转速。N'_C取整数，双层绕组应取偶数。

以额定频率 50Hz 和 60Hz 相互改频重绕为例，代入表 1-6 中计算，其结果见表 1-7 所示。

表 1-7　额定频率 50Hz 和 60Hz 改频重绕的简易计算公式（电源电压和电动机极数不变）

条件	计算项目	每槽导体数（根/槽）	电磁线直径（mm）或截面积（mm^2）	输出功率（kW）或输出转矩（N·m）	额定电流（A）	同步转速（r/min）
50Hz改为60Hz时	恒转矩输出	$N'_C=0.83N_C$	$d'=1.095d$　$A'=1.2A$	$P'_2=1.2P_2$	$I'_N=1.2I_N$	$n'_1=1.2n_1$
	恒功率输出	$N'_C=0.913N_C$	$d'=1.047d$　$A'=1.095A$	$T'_2=0.83T_2$	$I'_N=I_N$	
60Hz改为50Hz时	恒转矩输出	$N'_C=1.2N_C$	$d'=0.913d$　$A'=0.83A$	$P'_2=0.83P_2$	$I'_N=0.83I_N$	$n'_1=0.83n_1$
	恒功率输出	$N'_C=1.095N_C$	$d'=0.955d$　$A'=0.913A$	$T'_2=1.2T_2$	$I'_N=I_N$	

由于电动机的转速近似与电源频率成正比，因此当频率提高时，要考虑转子的机械承受能力，须校验电动机转子的最大线速度

$$v=\frac{\pi D_2 n_1}{60}\ (\text{m/s})$$

式中　D_2——转子铁心的外径，m；

n_1——电动机的同步转速，r/min。

笼型电动机转子的最大线速度 v 不应大于 40～60m/s，绕线型电动机转子的最大线速度 v 不应大于 30～40m/s。

1.3.4　单相异步电动机改变额定电压的计算

改变单相异步电动机定子绕组的额定电压，可采取改变定子绕组的并联支路数的方法，或采取绕组重绕的方法。

1. 通过改变定子绕组并联支路数来改变额定电压

这种方法中，由于电动机的主绝缘没有改变，因此升高额定电压时，应考虑绝缘材料的耐压强度是否足够。改接前后电动机的容量基本保持不变。改接计算的步骤及条件如下。

（1）确定单相异步电动机可改接的并联支路数。采用正弦绕组的单相异步电动机，其线圈组数一般等于极数 $2p$，因此由$\frac{2p}{a'}$=整数，确定可能改接的几种并联支路数 a'。

（2）确定改接方案。由可能改接的几种并联支路数 a'计算对应的电动机的额定电压 U'_N

$$U'_N=\frac{a}{a'}U_N$$

若某一计算结果 U'_N 与电动机对应改接的额定电压相符，则与该 U'_N 对应的 a'即为所需的并联支路数，否则应进行重绕。改接后的电动机的额定电流 I'_N为

$$I'_N=\frac{a'}{a}I_N$$

【例 1-4】　一台单相电阻起动异步电动机，$P_N=370W$，$U_N=220V$，$I_N=4.24A$，$2p=4$，并联支路数 $a=1$，判断能否通过用改变

并联支路数的方法使电动机改在110V电源上运行？

解 (1) 确定单相异步电动机可改接的并联支路数。由 $2p=4$ 和 $\frac{2p}{a'}=$整数，可知该电动机可能改接的并联支路数 $a'=2$、4两种（$a'=1$与原来的相同，故不考虑）。

(2) 确定改接方案。由可能改接的并联支路数 $a'=2$、4计算对应的额定电压为 $U'_N=110$、55V。

由 $a'=2$ 时的 U'_N 与改接目标电压相符，此方案可以采用。改接后的电动机的额定电流 $I'_N=8.48$A。

2. 通过定子绕组重绕来改变额定电压

单相异步电动机通过定子绕组重绕来改变额定电压时，要尽量保持导线的电流密度和线圈的每匝电压不变。若保持主、副绕组的并联支路数不变，则简易计算如下。

(1) 主、副绕组的匝数

$$N'_U=\frac{U'_N}{U_N}N_U \quad N'_Z=\frac{U'_N}{U_N}N_Z$$

式中 U_N、N_U、N_Z——电动机改压前的额定电压，V、主绕组匝数、副绕组匝数；

U'_N、N'_U、N'_Z——电动机改压后的额定电压，V、主绕组匝数、副绕组匝数。

(2) 主、副绕组的导线直径

$$d'_U=d_U\sqrt{\frac{U_N}{U'_N}} \quad d'_Z=d_Z\sqrt{\frac{U_N}{U'_N}}$$

式中 U_N、d_U、d_Z——电动机改压前的额定电压，V；主绕组线径，mm；副绕组线径，mm；

U'_N、d'_U、d'_Z——电动机改压后的额定电压，V；主绕组线径，mm；副绕组线径，mm。

(3) 电容器的电容量。

对于单相电容运转异步电动机，其电容器的电容量对电动机的技术性能有很大的影响。为使电动机的技术性能基本保持不变，其电容器电容量的计算方法为

$$C'=C\left(\frac{U_N}{U'_N}\right)^2$$

式中 U_N、C——电动机改压前的额定电压，V；电容器的电容量，μF；

U'_N、C'——电动机改压后的额定电压，V；电容器的电容量，μF。

改压后，电容器的额定电压应随电动机的额定电压基本成正比变化。

【例1-5】 一台单相电容运转异步电动机，$P_N=250$W，$U_N=220$V，$2p=4$；主绕组每极匝数 $N_U=165$ 匝，电磁线 1—ϕ0.47mm；副绕组每极匝数 $N_Z=268$ 匝，电磁线 1—ϕ0.42mm；电容器的电容量 $C=8\mu$F，工作电压430V。若改在电压 $U'_N=380$V 电源上运行，求绕组的重绕数据？

解 (1) 主、副绕组的匝数

$$N'_U=\frac{U'_N}{U_N}N_U=\frac{380}{220}\times165=285\text{（匝）}$$

$$N'_Z=\frac{U'_N}{U_N}N_Z=\frac{380}{220}\times268=463\text{（匝）}$$

(2) 主、副绕组的导线直径

$$d'_U=d_U\sqrt{\frac{U_N}{U'_N}}=0.47\times\sqrt{\frac{220}{380}}=0.358\text{ (mm)}$$

$$d'_Z=d_Z\sqrt{\frac{U_N}{U'_N}}=0.42\times\sqrt{\frac{220}{380}}=0.32\text{ (mm)}$$

查电磁线规格，取电磁线直径 $d'_U=0.35$mm，$d'_Z=0.31$mm。

(3) 电容器的电容量

$$C'=C\left(\frac{U_N}{U'_N}\right)^2=8\times\left(\frac{220}{380}\right)^2=2.68\text{ (μF)}$$

查规格，选用 2.7μF/1000V 的电容器。

1.4 常用的电工材料

1.4.1 导电材料

绕组修理时常用的导电材料有电磁线和电动机电源引出线。

1. 电磁线

电磁线是一种具有绝缘层的金属线，用以绕制电动机及各种电器的线圈。目前多采用圆或扁的铜心线，少数采用铝心线。

电磁线的绝缘层除部分采用天然材料（如绝缘纸等）外，主要采用有机合成高分子化合物（如聚酯、缩醛、聚酯亚胺树脂等）和无机材料（如玻璃丝等）。由于单一材料绝缘层的性能有一定的局限性，因此有的电磁线采用复合绝缘层或组合绝缘层，以提高绝缘综合性能。按绝缘层的特点和用途不同，常用的电磁线可分为漆包线和绕包线两类。

(1) 漆包线。漆包线的绝缘层是漆膜，在导线上涂覆绝缘漆后烘干而成。其特点是漆膜均匀、光滑、较薄，有利于线圈的绕制，可提高铁心槽的利用率，因此广泛用于中小型电动机及各种电器的线圈。

(2) 绕包线。绕包线是用玻璃丝或绝缘纸、合成树脂薄膜等紧密绕包在导线心上形成绝缘层。有的在漆包线上再绕包绝缘层。除薄膜绝缘层外，其他绝缘层均需经胶粘浸渍处理，以提高其电性能、机械性能及防潮性能，所以它们实际上是组合绝缘。绕包线的特点是绝缘层比漆包线的厚，能较好地承受过电压和过电流。它一般用于大中型电动机、变压器及电焊机等电器设备。根据绕包线的绝缘结构不同，可分为纸包线、薄膜绕包线、玻璃丝包线及玻璃丝包漆包线。在电动机修理中最好采用与原来规格、型号相同的电磁线，不要轻易变动，因为不同的电器设备对电磁线有不同的性能要求。如果没有原规格、型号的电磁线，可根据其原性能、耐热等级选择合适的电磁线。

2. 电动机电源引出线

由于电动机品种、绝缘等级、电压、电流等不同，因此电动机电源引出线的电气性能必须与其相适应，绝缘电阻要求高且稳定，一般可选用 JXHQ、JVR、JBX 型引出线。

3. 绕组修理常用导电材料技术数据（表 1-8～表 1-12）

表 1-8　　电磁线型号中的字母、数字含义

绝缘层				导体		派生
绝缘漆	绝缘纤维	其他绝缘层	绝缘特征	导体材料	导体特征	
Q：油性漆 QA：聚氨酯漆 QG：硅有机漆 QH：环氧漆 QQ：缩醛漆 QXY：聚酰胺酰亚胺漆 QY：聚酰亚胺漆 QZ：聚酯漆 QZY：聚酯亚胺漆	M：棉纱 SB：玻璃丝 SR：人造丝 ST：天然丝 Z：纸	V：聚氯乙烯 YM：氧化膜	B：编织 C：醇酸胶粘漆浸渍 E：双层 G：硅有机胶粘漆浸渍 J：加厚 N：自黏性 F：耐致冷性 S：彩色	L：铝线 TWC：无磁性铜	B：扁线 D：带（箔） J：绞制 R：柔软	—1：薄漆层 —2：厚漆层

表 1-9　　绕组常用电磁线型号规格

序号	绝缘等级	名称	型号	规格（直径）（mm）
1	E （120℃）	缩醛漆包圆铜线	QQ-1、QQ-2	0.02～2.50
		缩醛漆包彩色线	QQS-1、QQS-2	
		聚氨酯漆圆铜线（包括彩色）	QA-1、QA-2	0.015～1.00
		环氧漆包圆铜线	QH-1、QH-2	0.06～2.50
		单玻璃丝包缩醛漆包圆铜线	QQSBC	0.53～2.50
		缩醛漆包扁铜线	QQB	a边 0.8～5.6
				b边 2.0～18
2	B （130℃）	聚酯漆包圆铜线	QZ-1、QZ-2	0.02～2.50
		聚酯漆包圆铝线	QZL-1、QZL-2	0.06～2.50
		聚酯漆包彩色线	QZS-1、QZS-2	
		聚酯漆包自粘性电磁线	QZN	
		单玻璃丝包聚酯漆包圆铜线	QZSBC	0.53～2.50
		双玻璃丝包圆铜线	SBEC	0.25～6.0
		聚酯漆包扁铜线	QZB	a边 0.8～5.6
				b边 2.0～18
		单玻璃丝包聚酯漆包扁铜线	QZSBCB	a边 0.9～5.6
				b边 2.0～18
		双玻璃丝包聚酯漆包扁铜线	QZSBECB	a边 0.9～5.6
				b边 2.0～18
3	F （155℃）	聚酯亚胺漆包圆铜线	QZY-1、QZY-2	0.06～2.50
		单玻璃丝包聚酯亚胺漆包扁铜线	QZYSBFB	
4	H （180℃）	聚酰亚胺漆包圆铜线	QY-1、QY-2	0.02～2.50
		聚酰胺酰亚胺漆包圆铜线	QXY-1、QXY-2	0.06～2.50
		硅有机双玻璃丝包圆铜线	SBEG	0.25～6.0
5	C （≥180℃）	聚酰胺酰亚胺漆包圆铜线	QXY-1、QXY-2	0.06～2.50
		聚酰亚胺漆包圆铜线	QY-1、QY-2	0.02～2.50

表 1-10　　漆包圆铜线规格及常用数据

裸导线标称直径（mm）	允许公差（mm）	裸导线截面积（mm²）	直流电阻计算值（20℃）（Ω/km）	漆包线最大外径（mm）		单位长度漆包线的近似质量（kg/km）	
				Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS	Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS
0.020	±0.002	0.000 31	55 587		0.035		
0.025		0.000 49	35 574		0.040		
0.030	±0.003	0.000 71	24 704		0.045		
0.040		0.001 26	13 920		0.055		
0.050		0.001 96	8949	0.065	0.065	0.019	0.022
0.060		0.002 83	6198	0.075	0.090	0.027	0.029
0.070		0.003 85	4556	0.085	0.100	0.036	0.039
0.080		0.005 03	3487	0.095	0.110	0.047	0.050
0.090		0.006 36	2758	0.105	0.120	0.059	0.063
0.100	±0.005	0.007 85	2237	0.120	0.130	0.073	0.076
0.110		0.009 50	1846	0.130	0.140	0.088	0.092
0.120		0.011 31	1551	0.140	0.150	0.104	0.108
0.130		0.013 27	1322	0.150	0.160	0.122	0.126
0.140		0.015 39	1139	0.160	0.170	0.141	0.145
0.150		0.017 67	993	0.170	0.190	0.162	0.167
0.160		0.0201	872	0.180	0.200	0.184	0.189
0.170		0.0227	773	0.190	0.210	0.208	0.213
0.180		0.0255	689	0.200	0.220	0.233	0.237
0.190		0.0284	618	0.210	0.230	0.259	0.264
0.200		0.0314	558	0.225	0.240	0.287	0.292
0.210		0.0346	506	0.235	0.250	0.316	0.321
0.230		0.0415	422	0.255	0.280	0.378	0.386
0.250		0.0491	357	0.275	0.300	0.446	0.454

裸导线标称直径（mm）	允许公差（mm）	裸导线截面积（mm²）	直流电阻计算值（20℃）（Ω/km）	漆包线最大外径（mm）		单位长度漆包线的近似质量（kg/km）	
				Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS	Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS
0.27	±0.010	0.0573	306	0.31	0.32	0.522	0.520
0.29		0.0661	265	0.33	0.34	0.601	0.608
0.31		0.0755	232	0.35	0.36	0.689	0.593
0.33		0.0855	205	0.37	0.38	0.780	0.784
0.35		0.0962	182	0.39	0.41	0.876	0.884
0.38		0.1134	155	0.42	0.44	1.03	1.04
0.41		0.1320	133	0.45	0.47	1.20	1.21
0.44		0.1521	115	0.49	0.50	1.38	1.39
0.47		0.1735	101	0.52	0.53	1.57	1.58
0.49		0.1886	93	0.54	0.56	1.71	1.72
0.51		0.204	85.9	0.56	0.58	1.86	1.87
0.53		0.221	79.5	0.58	0.60	2.00	2.02
0.55		0.238	73.7	0.60	0.62	2.16	2.17
0.57		0.255	68.7	0.62	0.64	2.32	2.34
0.59		0.273	64.1	0.64	0.66	2.48	2.50
0.62		0.302	58.0	0.67	0.69	2.73	2.76
0.64		0.322	54.5	0.69	0.72	2.91	2.94
0.67		0.353	49.7	0.72	0.75	3.19	3.21
0.69		0.374	46.9	0.74	0.77	3.38	3.41
0.72	±0.015	0.407	43.0	0.78	0.80	3.67	3.70
0.74		0.430	40.7	0.80	0.83	3.89	3.92
0.77		0.466	37.6	0.83	0.86	4.21	4.24
0.80		0.503	34.8	0.86	0.89	4.55	4.58

续表

裸导线标称直径（mm）	允许公差（mm）	裸导线截面积（mm^2）	直流电阻计算值（20℃）（Ω/km）	漆包线最大外径（mm）		单位长度漆包线的近似质量（kg/km）		裸导线标称直径（mm）	允许公差（mm）	裸导线截面积（mm^2）	直流电阻计算值（20℃）（Ω/km）	漆包线最大外径（mm）		单位长度漆包线的近似质量（kg/km）	
				Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS	Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS					Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS	Q	QZ、QQ、QY、QXY、QQS
0.83	±0.015	0.541	32.4	0.89	0.92	4.89	4.92	1.40	±0.020	1.539	11.3	1.48	1.51	13.9	14.0
0.86	±0.015	0.581	30.1	0.92	0.93	5.25	5.27	1.45		1.651	10.6	1.53	1.56	14.9	15.0
0.90		0.636	27.5	0.96	0.99	5.75	5.78	1.50		1.767	9.93	1.58	1.61	15.9	16.0
0.93		0.679	25.8	0.99	1.02	6.13	6.16	1.56		1.911	9.17	1.64	1.67	17.2	17.3
0.96		0.724	24.2	1.02	1.05	6.53	6.56	1.62		2.06	8.50	1.71	1.73	18.5	18.6
1.00		0.785	22.4	1.07	1.11	7.10	7.14	1.68	±0.025	2.22	7.91	1.77	1.79	19.9	20.0
1.04	±0.020	0.850	20.6	1.12	1.15	7.67	7.72	1.74		2.38	7.37	1.83	1.85	21.4	21.4
1.08		0.916	19.1	1.16	1.19	8.27	8.32	1.81		2.57	6.81	1.90	1.93	23.1	23.3
1.12		0.985	17.8	1.20	1.23	8.89	8.94	1.88		2.78	6.31	1.97	2.00	25.0	25.2
1.16		1.057	16.6	1.24	1.27	9.53	9.59	1.95		2.99	5.87	2.04	2.07	26.8	27.0
1.20		1.131	15.5	1.28	1.31	10.2	10.4	2.02		3.21	5.47	2.12	2.14	28.9	29.0
1.25		1.227	14.3	1.33	1.36	11.1	11.2	2.10		3.46	5.06	2.20	2.23	31.2	31.3
1.30		1.327	13.2	1.38	1.41	12.0	12.1	2.26	±0.030	4.01	4.37	2.36	2.39	36.2	36.3
1.35		1.431	12.3	1.43	1.46	12.9	13.0	2.44		4.68	3.75	2.54	2.57	42.1	42.2

表 1-11　　绕组常用纤维包（加漆包）绝缘圆铜线数据

导线规格		20℃时直流电阻（Ω/m）	玻璃丝包丝绝缘外径（mm）		丝漆包线绝缘外径（mm）					导线规格		20℃时直流电阻（Ω/m）	玻璃丝包丝绝缘外径（mm）		丝漆包线绝缘外径（mm）				
线径（mm）	标称截面（mm^2）		单玻璃丝包漆包线	双玻璃丝包漆包线	双丝包线	单丝包油性漆包线	双丝包油性漆包线	单丝包聚酯漆包线	双丝包聚酯漆包线	线径（mm）	标称截面（mm^2）		单玻璃丝包漆包线	双玻璃丝包漆包线	双丝包线	单丝包油性漆包线	双丝包油性漆包线	单丝包聚酯漆包线	双丝包聚酯漆包线
0.12	0.011 31	1.683	—	—	0.23	0.21	0.25	0.22	0.26	0.16	0.0201	0.9264	—	—	0.28	0.26	0.30	0.28	0.32
0.13	0.013 27	1.424			0.24	0.22	0.26	0.23	0.27	0.17	0.0227	0.8175			0.29	0.27	0.31	0.29	0.33
0.14	0.015 93	1.221			0.25	0.23	0.27	0.24	0.25	0.18	0.0254	0.7267			0.30	0.28	0.32	0.30	0.34
0.15	0.017 67	1.059			0.26	0.24	0.28	0.25	0.29	0.19	0.0284	0.6503			0.31	0.29	0.33	0.31	0.35

导线规格		20℃时直流电阻	玻璃丝包丝绝缘外径（mm）		丝漆包线绝缘外径（mm）					导线规格		20℃时直流电阻	玻璃丝包丝绝缘外径（mm）		丝漆包线绝缘外径（mm）				
线径（mm）	标称截面（mm²）	（Ω/m）	单玻璃丝包漆包线	双玻璃丝包漆包线	双丝包线	单丝包油性漆包线	双丝包油性漆包线	单丝包聚酯漆包线	双丝包聚酯漆包线	线径（mm）	标称截面（mm²）	（Ω/m）	单玻璃丝包漆包线	双玻璃丝包漆包线	双丝包线	单丝包油性漆包线	双丝包油性漆包线	单丝包聚酯漆包线	双丝包聚酯漆包线
0.20	0.0314	0.5853	—	—	0.32	0.30	0.35	0.32	0.38	0.75	0.442	0.039 04	0.97	1.02	0.91	0.91	0.97	0.94	1.00
0.21	0.0346	0.5296	—	—	0.33	0.32	0.36	0.33	0.37	0.80	0.503	0.033 51	1.02	1.07	0.96	0.96	1.02	0.99	1.05
0.23	0.0415	0.4396	—	—	0.36	0.35	0.39	0.36	0.41	0.85	0.567	0.031 92	1.07	1.12	1.01	1.01	1.07	1.04	1.10
0.25	0.0491	0.3708	—	—	0.38	0.37	0.42	0.38	0.43	0.90	0.536	0.028 42	1.12	1.17	1.06	1.06	1.12	1.09	1.15
0.28	0.0616	0.3052	—	—	0.41	0.40	0.45	0.41	0.46	0.95	0.700	0.025 46	1.17	1.22	1.11	1.11	1.17	1.14	1.20
0.31	0.0755	0.2473	—	—	0.44	0.43	0.48	0.44	0.49	1.00	0.785	0.022 94	1.25	1.29	1.17	1.18	1.24	1.22	1.28
0.33	0.0855	0.2173	—	—	0.47	0.46	0.51	0.48	0.53	1.06	0.882	0.020 58	1.31	1.35	1.23	1.25	1.31	1.28	1.34
0.35	0.0962	0.1925	—	—	0.49	0.48	0.53	0.51	0.55	1.12	0.958	0.018 39	1.37	1.41	1.29	1.31	1.37	1.34	1.40
0.38	0.1134	0.1626	—	—	0.52	0.51	0.56	0.53	0.58	1.18	1.094	0.016 54	1.43	1.47	1.35	1.37	1.43	1.40	1.46
0.40	0.1257	0.1463	—	—	0.54	0.53	0.58	0.55	0.60	1.25	1.227	0.014 71	1.50	1.54	1.42	1.44	1.50	1.47	1.53
0.42	0.1385	0.1324	—	—	0.56	0.55	0.60	0.57	0.62	1.30	1.327	0.013 58	1.55	1.59	1.47	1.49	1.55	1.52	1.58
0.45	0.1590	0.1150	—	—	0.59	0.58	0.63	0.60	0.65	1.35	1.431	0.012 82	—	—	—	—	—	—	—
0.47	0.1735	0.1052	—	—	0.61	0.60	0.65	0.62	0.67	1.40	1.539	0.011 69	1.65	1.69	1.57	1.59	1.65	1.62	1.68
0.50	0.1964	0.092 69	—	—	0.64	0.63	0.68	0.65	0.70	1.50	1.767	0.010 16	1.75	1.81	1.67	1.69	1.75	1.72	1.78
0.53	0.221	0.082 31	0.73	0.79	0.67	0.67	0.72	0.69	0.74	1.60	2.01	0.008 915	1.87	1.91	1.78	1.80	1.87	1.83	1.90
0.56	0.246	0.073 57	0.76	0.82	0.70	0.70	0.75	0.72	0.77	1.70	2.27	0.007 933	1.97	2.01	1.88	1.90	1.97	1.93	2.00
0.60	0.283	0.063 94	0.80	0.86	0.74	0.74	0.79	0.76	0.81	1.80	2.54	0.007 064	2.07	2.11	1.98	2.00	2.07	2.03	2.10
0.63	0.312	0.057 90	0.83	0.89	0.77	0.77	0.83	0.79	0.84	1.90	2.84	0.006 331	2.17	2.21	2.08	2.10	2.17	2.13	2.20
0.67	0.353	0.051 09	0.88	0.93	0.82	0.82	0.87	0.85	0.90	2.00	3.14	0.005 706	2.27	2.31	2.18	2.20	2.27	2.23	2.30
0.71	0.396	0.046 08	0.93	0.98	0.86	0.86	0.91	0.89	0.94	2.12	3.53	0.005 071	2.39	2.48	2.30	2.32	2.39	2.35	2.42

表 1-12　扁铜线和漆包扁铜线规格

扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）
0.9×2.5	1.04×2.66	18.9	0.9×3.35	1.04×3.52	25.84	0.9×4.5	1.04×4.67	35.21	0.95×2.5	1.09×2.66	19.84
0.9×2.65	1.04×2.81	20.12	0.9×3.55	1.04×3.72	27.47	0.9×4.75	1.04×4.93	37.26	0.95×2.8	1.09×2.96	22.42
0.9×2.8	1.04×2.96	21.34	0.9×3.75	1.04×3.92	29.1	0.9×5.0	1.05×5.19	39.38	0.95×3.15	1.09×3.32	25.44
0.9×3.0	1.04×3.17	22.99	0.9×4.0	1.04×4.17	31.14	0.9×5.3	1.05×5.49	41.83	0.95×3.35	1.09×3.72	28.87
0.9×3.15	1.04×3.32	24.21	0.9×4.25	1.04×4.42	33.17	0.9×5.6	1.05×5.79	44.28	0.95×4.0	1.09×4.17	32.74

续表

扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）
0.95×4.5	1.09×4.67	37.04	1.06×4.0	1.2×4.17	36.48	1.18×2.5	1.32×2.66	24.8	1.25×5.6	1.41×5.79	61.42
0.95×5.0	1.10×5.19	41.43	1.06×4.5	1.2×4.67	41.27	1.18×2.8	1.32×2.96	27.09	1.25×6.0	1.41×6.19	65.93
0.95×5.6	1.10×5.79	46.6	1.06×3.0	1.21×5.19	45.15	1.18×3.15	1.32×3.32	31.72	1.25×6.3	1.41×6.5	69.34
1.0×2.5	1.14×2.66	20.77	1.06×5.6	1.21×5.79	51.9	1.18×3.55	1.32×3.72	35.98	1.25×6.7	1.41×6.9	73.85
1.0×2.65	1.14×2.79	22.12	1.06×5.3	1.21×6.5	58.64	1.18×4.0	1.32×4.17	40.76	1.25×7.1	1.41×7.3	78.36
1.0×2.8	1.14×2.96	23.48	1.12×4.75	1.26×4.93	46.22	1.18×4.5	1.32×4.67	46.08	1.25×7.5	1.41×7.7	82.88
1.0×3.0	1.14×3.17	25.3	1.12×5.0	1.27×5.19	48.83	1.18×5.0	1.32×5.19	51.5	1.25×8.0	1.41×8.2	88.52
1.0×3.15	1.14×3.32	26.65	1.12×5.3	1.27×5.49	51.86	1.18×5.6	1.32×5.79	57.9	1.32×2.5	1.47×2.66	27.94
1.0×3.35	1.14×3.52	28.46	1.12×5.6	1.27×5.79	54.9	1.18×6.3	1.33×6.5	65.38	1.32×2.8	1.47×2.96	31.50
1.0×3.55	1.14×3.72	30.27	1.12×6.0	1.27×6.19	58.95	1.18×7.1	1.39×7.3	73.91	1.32×3.15	1.47×3.32	35.68
1.0×3.75	1.14×3.92	32.08	1.12×6.3	1.27×6.5	62.01	1.25×2.5	1.40×2.66	26.37	1.32×3.55	1.47×3.72	40.43
1.0×4.0	1.14×4.17	34.34	1.12×5.7	1.27×6.9	66.05	1.25×2.65	1.40×2.81	28.06	1.32×4.0	1.47×4.17	45.78
1.0×4.25	1.14×4.42	36.6	1.12×7.1	1.27×7.3	70.11	1.25×2.8	1.4×2.96	29.75	1.32×4.5	1.47×4.67	51.72
1.0×4.5	1.14×4.67	38.86	1.12×2.5	1.26×2.66	23.48	1.25×3.0	1.4×3.17	32.02	1.32×5.0	1.48×5.19	57.77
1.0×4.75	1.14×4.93	41.13	1.12×2.65	1.26×2.81	24.97	1.25×3.15	1.4×3.32	33.71	1.32×5.6	1.48×5.79	64.91
1.0×5.0	1.15×5.19	43.47	1.12×2.8	1.26×2.96	26.48	1.25×3.35	1.4×3.52	35.96	1.32×6.3	1.48×6.5	73.27
1.0×5.3	1.15×5.49	45.19	1.12×3.0	1.26×3.17	28.52	1.25×3.55	1.4×3.72	38.21	1.32×7.0	1.48×7.3	82.79
1.0×5.6	1.15×5.79	48.91	1.12×3.15	1.26×3.32	30.03	1.25×3.75	1.4×3.92	40.46	1.32×8.0	1.48×8.2	93.51
1.0×6.0	1.15×6.19	52.53	1.12×3.35	1.26×3.52	32.05	1.25×4.0	1.4×4.17	43.28	1.4×4.5	1.55×4.67	54.94
1.0×6.3	1.15×6.5	55.27	1.12×3.55	1.26×3.72	34.07	1.25×4.25	1.4×4.42	46.1	1.4×4.75	1.55×4.93	58.11
1.06×2.5	1.2×2.66	22.11	1.12×3.75	1.26×3.92	36.1	1.25×4.5	1.4×4.67	48.91	1.4×5.0	1.56×5.19	61.34
1.06×2.8	1.2×2.96	24.98	1.12×4.0	1.26×4.17	38.62	1.25×4.75	1.4×4.93	51.75	1.4×5.3	1.56×5.49	65.13
1.06×3.15	1.2×3.32	28.34	1.12×4.25	1.26×4.42	41.15	1.25×5.0	1.4×5.19	54.15	1.4×5.6	1.56×5.79	68.91
1.06×3.55	1.2×3.72	32.17	1.12×4.5	1.26×4.67	43.67	1.25×5.3	1.4×5.49	58.03	1.4×6.0	1.56×5.19	73.96

续表

扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）
1.4×6.3	1.56×6.5	77.76	1.5×5.6	1.66×5.79	73.91	1.6×7.5	1.76×7.7	106.27	1.8×3.35	1.95×3.52	51.09
1.4×6.7	1.56×6.9	82.81	1.5×6.3	1.66×6.5	83.38	1.6×8.0	1.76×8.2	113.47	1.8×3.55	1.95×3.72	54.32
1.4×7.1	1.56×7.3	87.86	1.5×7.1	1.66×7.3	94.19	1.6×8.5	1.76×8.7	120.67	1.8×3.75	1.95×3.92	57.55
1.4×7.5	1.56×7.7	92.91	1.5×8.0	1.66×8.2	106.34	1.6×9.0	1.76×9.2	127.87	1.8×4.0	1.95×4.17	61.59
1.4×8.0	1.56×8.2	99.21	1.5×9.0	1.66×9.2	119.85	1.6×9.5	1.76×9.7	135.07	1.8×4.25	1.95×4.42	65.62
1.4×8.5	1.56×8.7	105.52	1.6×2.5	1.75×2.66	34.20	1.6×10.0	1.76×10.23	142.25	1.8×4.5	1.95×4.67	69.66
1.4×9.0	1.56×9.2	111.83	1.6×2.65	1.75×2.81	36.36	1.7×2.5	1.85×2.66	35.11	1.8×4.7	1.95×4.93	73.72
1.5×2.5	1.65×2.66	31.87	1.6×2.8	1.75×2.96	38.52	1.7×2.8	1.85×2.96	39.68	1.8×5.0	1.96×5.19	77.85
1.4×2.5	1.55×2.66	29.73	1.6×3.0	1.75×3.17	41.40	1.7×3.15	1.85×3.32	45.04	1.8×5.3	1.96×5.49	82.70
1.4×2.65	1.55×2.81	31.62	1.6×3.15	1.75×3.32	43.56	1.7×3.55	1.85×3.72	51.15	1.8×5.6	1.96×5.79	87.55
1.4×2.8	1.55×2.96	33.51	1.6×3.35	1.75×3.52	46.44	1.7×4.0	1.85×4.17	58.04	1.8×6.0	1.96×5.19	94.02
1.4×3.0	1.55×3.17	36.04	1.6×3.55	1.75×3.72	49.31	1.7×4.5	1.85×4.67	65.65	1.8×6.3	1.96×6.5	98.90
1.4×3.15	1.55×3.32	37.93	1.6×3.75	1.75×3.92	52.19	1.7×5.0	1.86×5.19	73.39	1.8×6.7	1.96×6.9	105.37
1.4×3.35	1.55×3.52	40.45	1.6×4.0	1.75×4.17	55.78	1.7×5.6	1.86×5.79	82.56	1.8×7.1	1.96×7.3	111.84
1.4×3.55	1.55×3.72	42.97	1.6×4.25	1.75×4.42	59.37	1.7×6.3	1.86×6.5	93.28	1.8×7.5	1.95×7.7	118.31
1.4×3.75	1.55×3.92	45.49	1.6×4.5	1.75×4.67	62.97	1.7×7.1	1.86×7.3	105.51	1.8×8.0	1.96×8.2	126.39
1.4×4.0	1.55×4.17	48.64	1.6×4.75	1.75×4.93	66.58	1.7×8.0	1.86×8.2	119.26	1.8×8.5	1.96×8.7	134.48
1.4×4.25	1.55×4.42	51.79	1.6×5.0	1.76×5.19	70.26	1.7×9.0	1.86×9.2	134.55	1.8×9.0	1.96×9.2	142.57
1.5×2.8	1.65×2.96	36.01	1.6×5.3	1.76×5.49	74.58	1.7×10.0	1.86×10.23	149.95	1.8×9.5	1.96×9.7	150.65
1.5×3.15	1.65×3.32	40.74	1.6×5.6	1.76×5.79	78.90	1.8×2.5	1.95×2.66	37.34	1.8×10.0	1.96×10.23	158.86
1.5×3.55	1.65×3.72	46.14	1.6×6.0	1.76×6.19	84.66	1.8×2.65	1.95×2.81	39.77	1.9×3.55	2.05×3.72	57.49
1.5×4.0	1.65×4.17	52.21	1.6×6.3	1.76×6.5	89.00	1.8×2.8	1.95×2.96	42.19	1.9×4.0	2.05×4.17	65.16
1.5×4.5	1.65×4.67	58.35	1.6×6.7	1.76×6.9	94.76	1.8×3.0	1.95×3.17	45.39	1.9×4.5	2.05×4.67	73.68
1.5×5.0	1.65×5.19	65.80	1.6×7.1	1.76×7.3	100.52	1.8×3.15	1.95×3.32	47.86	1.9×5.0	2.06×5.19	82.31

续表

扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）
1.9×2.8	2.05×2.96	44.69	2.0×7.1	2.17×7.3	124.29	2.24×4.5	2.4×4.67	87.85	2.36×10	2.53×10.23	207.07
1.9×3.15	2.05×3.32	30.67	2.0×7.5	2.17×7.7	131.68	2.24×4.75	2.4×4.93	92.39	2.5×3.55	2.66×3.72	74.86
1.9×5.6	2.06×5.79	92.55	2.0×8.0	2.17×8.2	140.65	2.24×5.0	2.41×5.19	92.48	2.5×3.75	2.66×3.92	79.33
1.9×6.3	2.06×6.5	104.52	2.0×8.5	2.17×8.7	149.63	2.24×5.3	2.41×5.49	103.51	2.5×4.0	2.66×4.17	84.93
1.9×7.1	2.06×7.3	118.70	2.0×9.0	2.17×9.2	158.60	2.24×5.6	2.41×5.79	109.53	2.5×4.25	2.66×4.42	90.52
1.9×8.0	2.06×8.2	138.52	2.0×9.5	2.17×9.7	167.58	2.24×6.0	2.41×6.10	117.57	2.5×4.5	2.66×4.97	96.12
1.9×9.0	2.06×9.2	150.59	2.0×10.0	2.17×10.23	175.68	2.24×6.3	2.41×6.5	123.62	2.5×4.75	2.66×7.93	101.74
1.9×10.0	2.06×10.23	167.77	2.12×3.15	2.28×3.32	56.88	2.24×6.7	2.41×6.9	131.65	2.5×5.0	2.67×5.19	107.40
2.0×2.8	2.16×2.96	47.21	2.12×3.55	2.28×3.72	64.48	2.24×7.1	2.41×7.3	139.68	2.5×5.3	2.67×5.49	114.12
2.0×3.0	2.16×3.17	50.81	2.12×4.0	2.28×4.17	73.03	2.24×7.5	2.41×7.7	147.72	2.5×5.6	2.67×5.79	120.84
2.0×3.15	2.16×3.32	53.50	2.12×4.5	2.28×4.67	82.54	2.24×8.0	2.41×8.2	157.76	2.5×6.0	2.67×6.19	129.80
2.0×3.35	2.16×3.52	57.00	2.12×5.0	2.29×5.19	92.13	2.24×8.5	2.41×8.7	167.8	2.5×6.3	2.67×6.5	136.54
2.0×3.55	2.16×3.72	60.68	2.12×5.6	2.29×5.79	103.54	2.24×9.0	2.41×9.2	177.85	2.5×6.7	2.67×6.9	145.50
2.0×3.75	2.16×3.92	64.26	2.12×6.3	2.29×6.5	116.87	2.24×9.5	2.41×9.7	187.89	2.5×7.1	2.67×7.3	154.46
2.0×4.0	2.16×4.17	68.75	2.12×7.1	2.29×7.3	132.09	2.24×10	2.14×10.23	198.06	2.5×7.5	2.67×7.7	163.42
2.0×4.25	2.16×4.42	73.37	2.12×8.0	2.29×8.2	149.21	2.36×3.55	2.52×3.72	70.42	2.5×8.0	2.67×8.2	174.62
2.0×4.5	2.16×4.67	77.72	2.12×9.0	2.29×9.2	168.23	2.36×4.0	2.52×4.17	79.93	2.5×8.5	2.67×8.7	185.81
2.0×4.75	2.16×4.93	82.22	2.12×10.0	2.29×10.23	187.37	2.36×4.5	2.52×4.67	90.49	2.5×9.0	2.67×9.2	197.01
2.0×5.0	2.17×5.19	86.77	2.24×3.15	2.4×3.32	60.26	2.36×5.0	2.53×5.19	101.16	2.5×9.5	2.67×9.7	208.21
2.0×5.3	2.17×5.49	92.16	2.24×3.35	2.4×3.52	64.28	2.36×5.6	2.53×5.79	113.85	2.5×10	2.67×10.23	219.54
2.0×5.6	2.17×5.79	97.54	2.24×3.55	2.4×3.72	68.29	2.36×6.3	2.53×6.5	128.68	2.65×4.0	2.81×4.17	90.28
2.0×6.0	2.17×6.19	104.72	2.24×3.75	2.4×3.92	72.3	2.36×7.1	2.53×7.3	145.60	2.65×4.5	2.81×4.67	102.14
2.0×6.3	2.17×6.5	110.13	2.24×4.0	2.4×4.17	77.32	2.36×8.0	2.53×8.2	164.64	2.65×5.0	2.82×5.19	114.10
2.0×6.7	2.17×6.9	117.31	2.24×4.25	2.4×4.42	82.32	2.36×9.0	2.53×9.2	185.7	2.65×5.6	2.82×5.79	128.33

续表

扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）	扁铜线尺寸厚×宽（mm）	漆包扁铜线最大尺寸厚×宽（mm）	漆包线单位质量（kg/km）
2.65×6.3	2.82×6.5	144.97	2.8×4.25	2.96×4.42	101.9	2.8×6.0	2.97×6.19	145.85	2.8×8.5	2.97×8.7	208.54
2.65×7.1	2.82×7.3	163.95	2.8×4.5	2.96×4.67	108.17	2.8×6.3	2.97×6.5	153.4	2.8×9.0	2.97×9.2	221.07
2.65×8.0	2.82×8.2	185.31	2.8×4.75	2.96×4.93	114.45	2.8×6.7	2.97×6.9	163.42	2.8×9.5	2.97×9.7	233.6
2.65×9.0	2.82×9.2	209.04	2.8×5.0	2.97×5.19	120.79	2.8×7.1	2.97×7.3	173.45	2.8×10.0	2.97×10.23	246.26
2.65×10.0	2.82×10.23	232.9	2.8×5.3	2.97×5.49	128.31	2.8×7.5	2.97×7.7	183.47			
2.8×4.0	2.96×4.17	95.64	2.8×5.6	2.97×5.79	135.83	2.8×8.0	2.97×8.2	196.00			

1.4.2 绝缘材料

1. 绝缘材料的主要性能

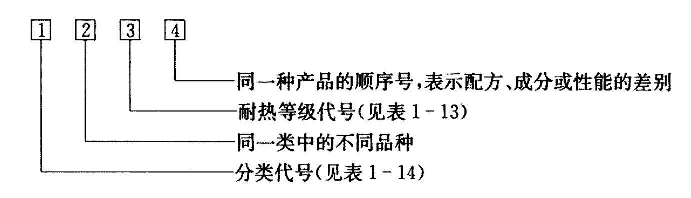
绝缘材料是电器设备中最薄弱的环节，许多故障发生在绝缘部分，因此绝缘材料应有良好的介电性能、较高的绝缘电阻和耐压强度；耐热性要好，不至于因长期受热而引起性能变化；有良好的防潮、防雷电、防霉性能和较高的机械强度，以及易于加工等。

为确保电器设备能够长期安全运行，绝缘材料的耐热等级及极限工作温度有明确规定。如果电器设备工作温度超过其使用的绝缘材料的极限工作温度，就会缩短绝缘材料的使用寿命。

2. 绝缘材料的种类和型号

电工常用的绝缘材料按其物理状态不同，可分为：气体绝缘材料，如空气、氮气、二氧化碳、六氟化硫等；液体绝缘材料，如变压器油、电容器油、电缆油等矿物油及硅油、三氯联苯等合成油；固体绝缘材料，按其应用或工艺特征不同，又可划分为6类，下面详细介绍其型号含义。

固体绝缘材料采用4位数字来表示其型号，如下表示：



例如，1031为J基酚醛醇酸漆，属B级；1032为三聚氰胺醇酸漆，属B级。

由于云母的种类较多，除白云母以外的其他云母制品还要在4位数字的后面加一位数字，1表示粉云母制品，2表示金云母制品。例如，5438-1为环氧玻璃粉云母带，5450-2为有机硅玻璃金云母带。

表1-13　常用绝缘材料的耐热等级

等级代号	耐热等级	绝缘材料	极限工作温度（℃）
0	Y	木材、棉花、纤维等天然纺织品，以醋酸纤维和聚酰胺为基础的纺织品，易于热分解和熔点较低的塑料（脲醛树脂）	90
1	A	工作于矿物油中和用油或油树脂复合胶浸过的Y级材料，漆包线、漆布、漆丝的绝缘，油性漆、沥青漆	105

续表

等级代号	耐热等级	绝缘材料	极限工作温度（℃）
2	E	聚酯薄膜和A级材料复合的材料，玻璃布，油性树脂漆，聚乙烯醇缩醛高强度漆，乙酸乙烯耐热漆	120
3	B	聚酯薄膜，经合适树脂粘合式浸渍涂覆的云母，玻璃纤维，石棉，聚酯漆	130
4	F	以有机纤维材料补强和布带补强的云母片制品，玻璃丝和石棉，玻璃漆布，以玻璃丝布和石棉纤维为基础的层压制品，以无机材料补强和石棉带补强的云母粉制品，化学热稳定性较好的聚酯和醇酸类材料，复合硅有机聚酯漆	155
5	H	无补强或以无机材料补强的云母制品，加厚的F级材料，复合云母，有机硅云母制品，硅有机漆，硅有机橡胶聚酰亚胺复合玻璃布，复合薄膜，聚酰亚胺漆	180
6	C	不采用任何有机粘合剂及浸渍剂的无机物，如石英、石棉、云母、玻璃和电瓷材料等	180以上

表1-14　固体绝缘材料的分类

分类代号	1	2	3	4	5	6
分类名称	漆、树脂和胶类	浸渍纤维制品类	层压制品类	层压塑料类	云母制品类	薄膜、粘带和复合制品类

3. 常用的绝缘材料

（1）浸渍漆。主要用于浸渍电动机等电器设备的线圈和绝缘零部件，它分为有溶剂和无溶剂两种。有溶剂浸渍漆特点是渗透性好、储存期长、使用方便，但浸渍和烘干时间长、固化慢，需要使用溶剂；无溶剂浸渍漆特点是固化快，粘度随温度变化迅速，流动性和渗透性好，绝缘整体性好，固化过程挥发少等。浸渍漆的有关产品特性见表1-15和表1-16。

表1-15　常用的有溶剂绝缘浸渍漆型号、特性和用途

名称	型号	耐热等级	颜色	特性和用途
沥青绝缘漆	1010	A	黑	耐潮湿，具有良好的电气性能，但不耐油。适用于浸渍A级绝缘电动机绕组及不要求耐油的电器零部件
三聚氰胺醇酸浸渍漆	1032	B	黄褐色	耐潮、耐油和内干性较好，机械强度较高，耐电弧，附着力好。适用于浸渍湿热带地区电动机等电器设备绕组
环氧酯绝缘浸渍漆	1033	B	黄褐色	耐油、耐潮、耐热，漆膜光滑、有弹性，机械强度高。适用于浸渍湿热带地区电动机等电器设备绕组及电器零部件
聚酯绝缘浸渍漆	155 6301	F	棕褐色	有较好的耐热性和机电性能，绝缘的粘结力强。适用于浸渍F级电动机绕组
聚酰亚胺环氧浸渍漆	D005	F	棕褐色	具有较好的机械、电气性能，黏度低，固体含量高，粘结力强。适用于绕组的浸渍
聚酯改性有机硅浸渍漆	931	H	淡黄	粘结力较强，电气性能和耐潮性好。适用于浸渍高温电动机等电器设备绕组及电器零部件浸渍

表1-16　常用的无溶剂绝缘浸渍漆型号、特性和用途

名称	型号	耐热等级	特性和用途
环氧无溶剂漆	110	B	粘度低，击穿强度高，储存稳定性好。适用于低压电动机绕组沉浸
环氧聚酯酚醛无溶剂漆	5152-2	B	性能和用途同型号110
环氧聚脂快干无溶剂漆	1034	B	固化快，挥发性少，但耐霉性较差。适用于电动机绕组滴浸
环氧聚酯无溶剂漆	EIU	F	粘度低，挥发性少，击穿强度高，储存期长。适用于中小型低压电动机、变压器绕组沉浸
酚醛环氧硼胺无溶剂漆	9105	F	粘度较低，电气性能好，储存期较长。适用于高压电动机绕组整浸

（2）覆盖漆。覆盖漆用于已浸漆处理的线圈和绝缘零部件表面的涂覆，以形成连续而厚度均匀的表面绝缘保护漆膜，防止机械损伤及油污和化学物质的侵蚀，提高表面放电电压，另外还可用于电动机修理中加强局部的绝缘能力。

覆盖漆中不含填料和颜料的为绝缘清漆，否则为绝缘瓷漆。绝缘清漆多用于绝缘零部件表面和电器内的涂覆，绝缘瓷漆多用于线圈和金属表面涂覆。

覆盖漆有烘干漆和晾干漆。晾干漆的性能差些，储存不稳定，适用于不宜烘干的零部件的覆盖。目前环氧型覆盖漆的应用广泛，其比醇酸型覆盖漆有更好的耐潮性、防霉性、内干性和较强的漆膜附着力。覆盖漆的有关产品特性见表 1－17。

表 1－17　　常用的覆盖漆型号、特性和用途

名称	型号	耐热等级	特性和用途
晾干醇酸灰瓷漆	1321	B	晾干或低温干燥，漆膜硬度高，耐电弧、耐油性好。适用于电动机等电器设备绕组及绝缘零部件表面涂饰
环氧酯灰瓷漆	8363	B	烘干、漆膜硬度高，耐潮、耐霉、耐油性好。适用于湿热带地区电动机等电器设备绕组表面涂饰
灰环氧酯绝缘瓷漆	1361	B	晾干或低温干燥，漆膜坚硬，耐潮、耐油性好。适用于电动机等电器设备绕组表面涂饰
环氧酯红瓷漆	162	B	烘干，漆膜光滑，强度高，色泽鲜艳，具有较高的介电性能。适用于出口电动机等电器设备绕组表面涂饰
晾干环氧酯漆	1504 9120	B	晾干或低温干燥，干燥快，漆膜附着力好、有弹性，耐潮、耐油、耐气候性好。适用于电动机绕组表面涂饰
聚酯铁红瓷漆	183	F	晾干或低温干燥，漆膜色泽鲜艳，有较高的介电性能和耐热性及防潮性。可用于 F 级湿热带地区电动机等电器设备绕组表面涂饰
有机硅绝缘红瓷漆	1350	H	烘干，漆膜耐热性高，有好的电气性能。适用于 H 级电动机等电器设备绕组及绝缘零部件表面涂饰

（3）浸渍纤维制品。浸渍纤维制品有绝缘漆布、绝缘漆管和绑扎带 3 种，以棉布、棉纤维管、薄绸玻璃纤维布或管、玻璃纤维与合成纤维交织物为底材浸以绝缘漆制成。

1）绝缘漆布。它主要用作电动机绕组的对地绝缘、槽绝缘和衬垫绝缘。绝缘漆布的有关产品特性见表 1－18。

表 1－18　　常用的绝缘漆布型号、组成、特性和用途

名称	型号	组成		耐热等级	特性及用途
		底材	浸渍漆		
油性漆布（黄漆布）	2010 2012	白细布	油性漆	A	2010 不耐油，2012 耐油性较好。适用于一般电动机等电器设备的衬垫或绕组绝缘
沥青漆布（黑漆布）	2110	白细布	沥青漆	A	介电性能较 2010 好。适用于一般低压电动机等电器设备的绕组绝缘
油性漆绸（黄漆绸）	2210 2212	薄绸	油性漆	A	柔软性及介电性能良好，2210 适用于电动机等电器设备的薄层衬垫或线圈绝缘。2212 耐油性较好，适用于有矿物油侵蚀环境中工作的电动机等电器设备的薄层衬垫或绕组绝缘
油性玻璃漆布（黄玻璃丝布）	2412	无碱玻璃布	油性漆	E	有一定的耐油性，适用于一般电动机等电器设备的衬垫或绕组绝缘
沥青醇酸玻璃漆布（黑玻璃丝布）	2430	无碱玻璃布	沥青醇酸漆	B	耐潮性较好，但耐汽油、变压器油性差。适用于一般电动机等电器设备的衬垫或绕组绝缘
醇酸玻璃漆布	2432	无碱玻璃布	醇酸三聚氰胺漆	B	耐油性较好，并有一定防霉性，可用作较高温度下使用的电动机等电器设备的衬垫绝缘及变压器的绕组绝缘
环氧玻璃漆布	2433	无碱玻璃布	环氧酯漆	B	具有较高的电气、力学性能，良好的耐化学腐蚀和耐湿热性能。适用于耐化学腐蚀的电动机等电器设备的槽绝缘、衬垫绝缘和绕组绝缘

续表

名称	型号	组成		耐热等级	特性及用途
		底材	浸渍漆		
有机硅玻璃漆布	2450	无碱玻璃布	有机硅漆	H	具有较高的耐热性，耐霉、耐油和耐寒性。适用于H级电动机等电器设备的包扎绝缘
硅橡胶玻璃漆布	2550	无碱玻璃布	甲基硅橡胶瓷漆	H	具有较高的耐热性，良好的柔软性和耐寒性。适用于特种用途的低压电动机端部绝缘和导线绝缘
有机硅防电晕玻璃漆布	2650	无碱玻璃布	有机硅防电晕瓷漆	H	具有稳定的低电阻率。适用于作高压定子绕组槽口处的防电晕材料
聚酰亚胺玻璃漆布	2560	无碱玻璃布	聚酰亚胺漆	C	高耐热性及介电性能，优良的防潮性、耐辐射性、耐溶剂性。适用于在220℃以上温度工作的电动机槽绝缘和端部衬垫绝缘

2）绝缘漆管。它是由相应的纤维管作底材，浸以不同的绝缘漆，经烘干制成的棉漆管、涤纶漆管和玻璃丝管，适用于作电动机等电器设备线圈的引出线或绕组连接线的绝缘套管。绝缘漆管的有关产品特性见表1-19。

表1-19　　常用的绝缘漆管型号、组成、特性和用途

名称	型号	组成材料		耐热等级	特性和用途
		底材	浸渍漆		
油性棉漆管	2710	棉纱管	油性漆	A	具有良好的电气性能和弹性，但耐热性、耐潮性和耐霉性差。可用于电动机等电器设备和仪表等引出线和连接线绝缘
油性玻璃漆管	2724	无碱玻璃丝管	油性漆	E	
醇酸玻璃漆管	2730	无碱玻璃丝管	醇酸漆	B	具有良好的电气和力学性能，耐热性和耐油性好，但弹性稍差。可代替油性棉漆管用于电动机等电器设备和仪表等引出线和连接线绝缘
聚氯乙烯玻璃漆管	2731	无碱玻璃丝管	改性聚氯乙烯树脂	B	具有优良的弹性和一定的电气、力学和耐化学性能。适用于作电动机等电器设备和仪表等引出线和连接线绝缘
有机硅玻璃漆管	2750	无碱玻璃丝管	有机硅漆	H	具有较高的耐热性和耐潮性，良好的电气性能。适用于H级电动机等电器设备的引出线和连接线绝缘
硅橡胶玻璃漆管	2751	无碱玻璃丝管	硅橡胶	H	具有优良的弹性、耐热性和耐寒性，电气性能和机械性能良好。适用于在－60～180℃温度下工作的电动机等电器设备和仪表等的引出线和连接线绝缘

3）绑扎带。又称无纬带，是由长玻璃纤维经硅烷处理和整纱后，再浸以热固性树脂制成的B阶段或全固化的带状材料。按所用浸渍漆或树脂种类不同，可分为聚酯型无纬带、环氧型无纬带和聚胺酰亚胺型无纬带等。目前应用最广的是环氧型无纬带，它主要用来绑扎电动机转子绕组的端部，替代无磁性合金钢丝、钢带等金属。

（4）非浸渍纤维制品。非浸渍纤维制品包括无碱玻璃纤维布、无碱玻璃纤维带、无碱玻璃纤维套管、无碱玻璃纤维绳等，具有耐热性高、吸水性小、柔软、抗拉强度高、电气性能好等特点。

（5）电工用薄膜及复合制品。电工用薄膜是指合成树脂制成的薄膜，如聚丙烯薄膜、聚酯薄膜等，其厚度约0.006～0.5mm。它可用于电动机等电器设备绕组绝缘，具有质地柔软、耐潮和良好的机械、电气性能。电工薄膜的有关产品特性见表1-20。

表 1-20　　常用的电工薄膜型号、特性和用途

名称	型号	耐热等级	特性和用途
聚酯薄膜	6020	E、B	具有较高的抗张强度、绝缘电阻和击穿强度，耐有机溶剂、耐碱性好，但耐电晕性差。可用作低压电动机绕组的槽绝缘、对地绝缘及绕组线绝缘
聚萘酯薄膜		F	耐热性好、弹性模数高、断裂伸长率小，有较好的化学稳定性，但在高温下易水解。可用作F级电动机绕组的槽绝缘和绕组线绝缘
聚酰亚胺薄膜	6050	C	具有优异的耐高温、耐低温耐寒性和高的耐辐射特性。可用作H级电动机的绕组槽绝缘、绕组线绝缘
聚四氟乙烯薄膜	SFM	C	具有很高的耐热性、耐寒性，优良的介电性能和化学稳定性。可用作工作温度−60～260℃特殊电工绝缘，也可用作绕组烘压绝缘时的脱膜材料

复合制品是在薄膜的一面或两面粘合一层纤维材料（如绝缘纸、漆布等）组成的一种复合材料，纤维材料的主要作用是加强薄膜的机械性能，提高抗拉强度和表面平整度。它主要用于中小型电动机的槽绝缘、绕组端部绝缘等。复合制品常用产品特性见表1-21。

表 1-21　　常用的复合材料型号、组成和用途

名称	型号	组成	耐热等级	用途
聚酯薄膜绝缘纸复合箔	6520	一层聚酯薄膜、一层绝缘纸	E	主要用于低压电动机绕组的槽绝缘、层间绝缘
聚酯薄膜玻璃漆布复合箔	6530	一层聚酯薄膜、一层玻璃漆布	B	主要用于低压电动机绕组的槽绝缘、层间绝缘
聚酯薄膜聚酯纤维纸复合箔	DMD	一层聚酯薄膜（M）、两层聚酯纤维纸（D）	B	适用于B级电动机绕组的槽绝缘、层间绝缘及衬垫绝缘等
聚酯薄膜芳香族聚酰胺纤维纸复合箔	NMN	一层聚酯薄膜（M）、两层芳香族聚酰胺纤维纸（N）	F	适用于F级电动机绕组的槽绝缘、层间绝缘及衬垫绝缘等
聚酰亚胺薄膜、芳香族聚酰胺纤维纸复合箔	NHN	一层聚酰亚胺薄膜（H）、两层芳香族聚酰胺纤维纸（N）	H	适用于H级电动机绕组的槽绝缘、层间绝缘及衬垫绝缘等

（6）粘带。粘带是指在常温或在一定温度和压力下能自粘成型的带状材料，分薄膜粘带、织物粘带和无底材粘带三类。粘带的绝缘性能好，使用方便，适用于电动机等电器设备绕组绝缘、包扎固定等。粘带的有关产品特性见表1-22。

表 1-22　　常用的粘带组成、特性和用途

名称	厚度（mm）	组成	耐热等级	特性和用途
聚酯薄膜粘带	0.055～0.17	聚酯薄膜、橡胶型或聚丙烯酸酯胶粘剂	E、B	耐热性较低，但电气性能好。可用于电动机绕组绝缘密封和对地绝缘
环氧玻璃粘带	0.14～0.17	无碱玻璃布、环氧树脂胶粘剂	B	具有较高的电气性能。可用于电动机绕组绑扎绝缘
聚酰亚胺薄膜粘带（J-6250）	0.045～0.07	聚酰亚胺薄膜、聚胺酰亚胺树脂胶粘剂	H	具有高的电气性能和耐热性。可用于H级电动机绕组绝缘
有机硅玻璃粘带（6350）	0.15	无碱玻璃布、有机硅树脂胶粘剂	H	具有高的耐热性、耐寒性和防潮性。可用于H级电动机绕组绝缘

续表

名称	厚度(mm)	组成	耐热等级	特性和用途
硅橡胶玻璃粘带		无碱玻璃布、硅橡胶胶粘剂	H	具有高的耐热性、耐寒性和防潮性。可用作H级电动机绕组绝缘
自粘性硅橡胶三角粘带		硅橡胶、填料硫化剂	H	具有耐热、耐潮、抗振动、耐化学腐蚀等特性，但抗张强度低。可用于特殊电动机绕组对地绝缘

电动机修理时，一般应选用与原来相同的绝缘材料。如果没有合适的绝缘材料或无法弄清原来材料，可选用与原材料相似的绝缘材料，或根据电动机铭牌上注明的绝缘等级进行选择。绝缘材料选择不当会影响电动机的修理质量，缩短修理后的电动机使用寿命。

(7) 绝缘层压制品。又称积层制品（积层板、棒、管等）或积层塑料。绝缘层压制品是以有机纤维或无机纤维、布作底材，浸涂不同的胶粘剂，经热压（或卷制）而成的层状结构的绝缘材料。

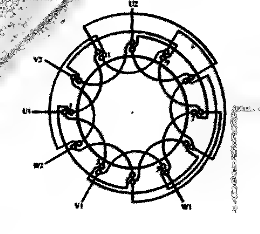
采用不同的底材、胶粘剂含量、成型工艺，可制成不同耐热等级，不同机械、电气、理化性能的制品。电动机等电器设备中使用的层压制品，主要用作绝缘结构件，如绕组的支架、垫条、垫块、槽楔等。层压制品常用产品特性见表1-23。

表1-23　常用的层压板型号、组成、特性和用途

名称	型号	组成		特性和用途
		底材	胶粘型	
酚醛层压纸板	3020	浸渍纸	甲酚甲醛树脂	具有较高的电气性能，耐油性好。适用于作对电气性能要求较高的电动机等电器设备的绝缘结构零部件

续表

名称	型号	组成		特性和用途
		底材	胶粘型	
酚醛层压纸板	3021	浸渍纸	苯酚或甲酚甲醛树脂	具有较高的机械强度，耐油性好。适用于作对机械强度要求高的电动机等电器设备的绝缘结构零部件
	3022	浸渍纸	甲酚甲醛树脂	具有较高的耐湿性能。适用于作在潮湿条件下工作的电器设备的绝缘结构零部件
	023	浸渍纸	甲酚甲醛树脂	具有低的介质损耗。适用于作无线电、电器设备的绝缘结构零部件
酚醛层压布板	3025	棉布	苯酚甲醛树脂	具有较高的力学性能。适用于作电动机等电器设备的绝缘结构零部件
	3027	棉布	苯酚甲醛树脂加甲酚甲醛树脂	具有一定的电气性能。适用于作电动机等电器设备的绝缘结构零部件
酚醛层压玻璃布板	3230	无碱玻璃布	苯酚甲醛树脂	力学性能、耐水和耐热性能比层压纸、布板好，但粘结强度低。适于作电动机等电器设备的绝缘结构零部件
苯胺酚醛层压玻璃布板	3231	沃蓝处理玻璃布	苯胺甲醛树脂	电气性能和力学性能比酚醛玻璃布板好，黏结强度与棉布板相近。可代替棉布板，用作电动机等电器设备的绝缘结构零部件
环氧酚醛层压玻璃布板	3240	无碱玻璃布	环氧酚醛树脂	具有较高的电气性能和力学性能，耐热性和耐水性较好。适于作电动机等电器设备的绝缘结构零部件



第2章

三相异步电动机的绕组图

2.1　12 槽 2 极单层链式绕组图（y=5；a=1）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=6

每组线圈数 S=1

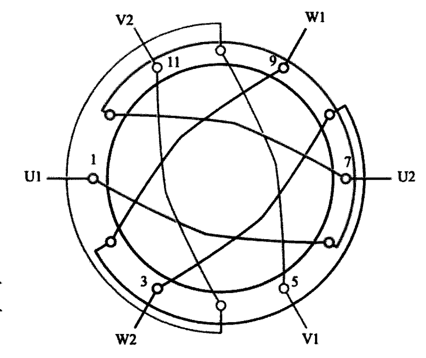
极距 τ=6

每极每相槽数 q=2

线圈节距 y=5（1—6）

并联支路数 a=1

2. 绕组圆图与嵌线法



（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相。此法较方便，但端部不太整齐。

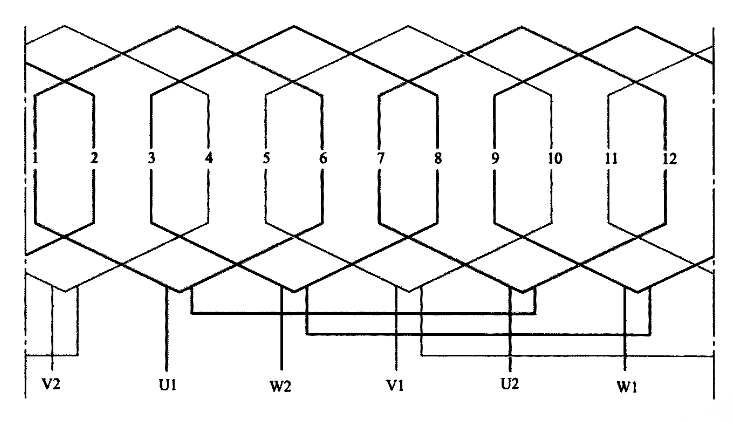
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	6	7	12	11	4	5	10	9	2	3	8

（2）叠绕式：采用嵌 1、空 1、吊 2 的嵌线方法。

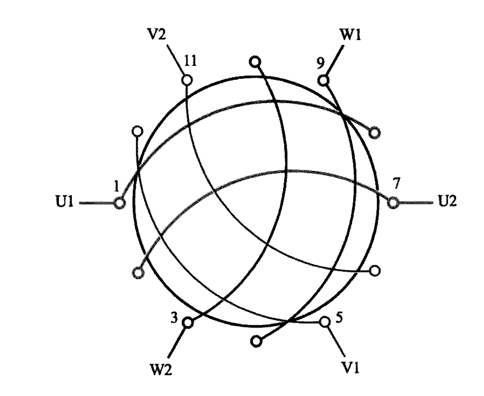
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	11	9	2	7	12	5	10	3	8	6	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两只线圈间采用“尾接尾”的接线。槽距角 α=30°，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.2 12 槽 2 极单层同心式绕组图（y=5，7；a=1）



1. 绕组参数

线圈总数 Q=6

每组线圈数 S=2

极距 τ=6

每极每相槽数 q=2

线圈节距 y= 5(1—6)、7(1—8)

并联支路数 a=1

2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相。

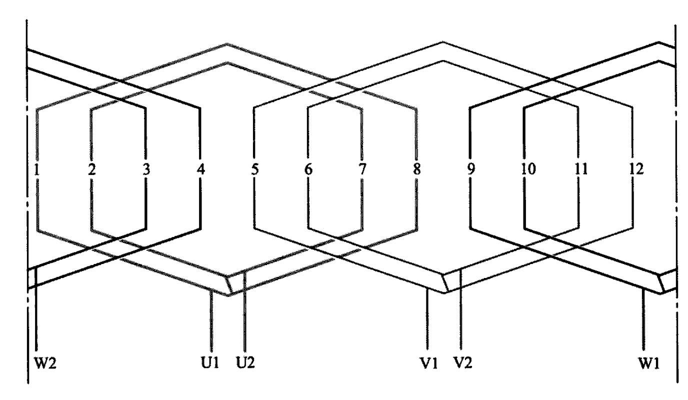
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	7	1	8	6	11	5	12	10	3	9	4

（2）叠绕式：采用嵌 2（先小后大）、空 2、吊 2 的嵌线方法。

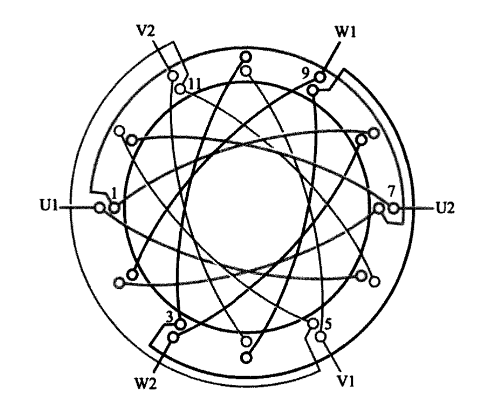
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	1	10	3	9	4	6	11	5	12	7	8

3. 绕组展开图与接线特点

槽距角 α=30°，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.3　12 槽 2 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

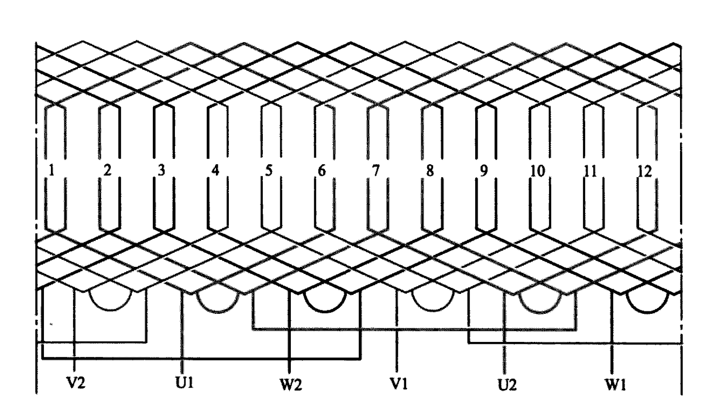
线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	2	1	12	11	10	9		8		7		6
	上层							2		1		12	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		5		4		3						
	上层	11		10		9		8	7	6	5	4	3



3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。

2.4 12槽4极单层链式绕组图（$y=3$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=6$

每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=3$

每极每相槽数 $q=1$

线圈节距 $y=3$（1—4）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：一、二、三相轮着嵌。

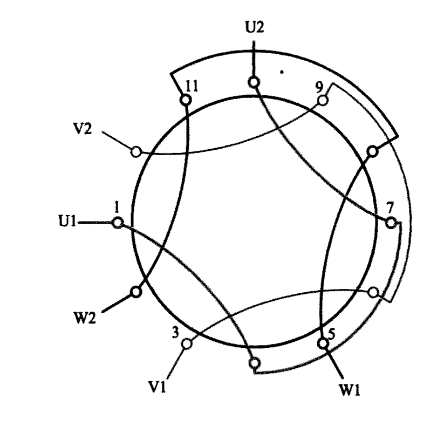
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	4	5	8	9	12	3	6	7	10	11	2

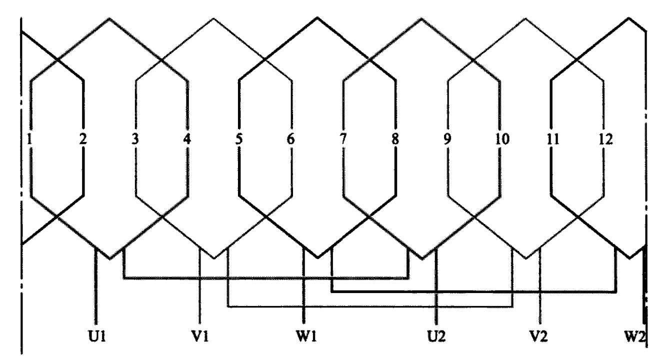
（2）叠绕式：采用嵌 1、空 1、吊 1 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	11	2	9	12	7	10	5	8	3	6	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两只线圈间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=60°$，相邻相引出线首（末）端相距 2 槽。





2.5　12 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=2$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=3$

每极每相槽数 $q=1$

线圈节距 $y=2$（1—3）

并联支路数 $a=1$

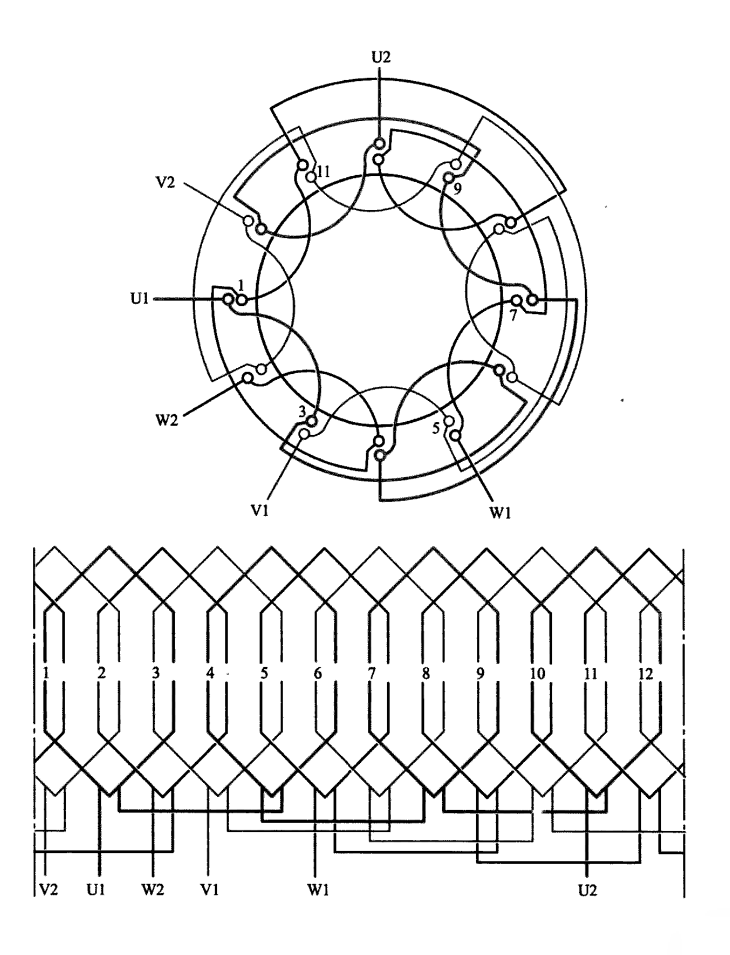
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 2（吊 2）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	12	11		10		9		8		7	
	上层				1		12		11		10		9
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	6		5		4		3		2			
	上层		8		7		6		5		4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻两只线圈间采用“头接头、尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=60°$，相邻相引出线首（末）端相距 2 槽。



2.6　18槽2极单层同心式绕组图（$y=7$，9；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=9$

每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）、9（1—10）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相，先嵌小线圈后嵌大线圈。

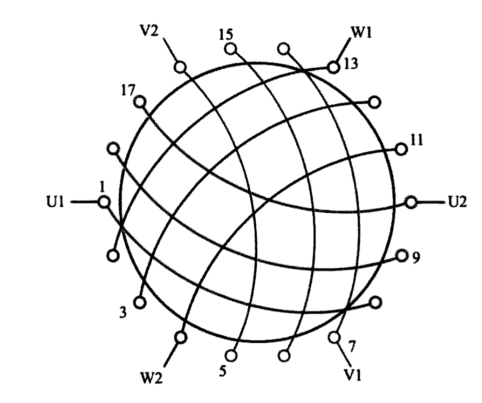
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	1	8	18	9	17	10	13	2	12	3	11	4	7	14	6	15	5	16

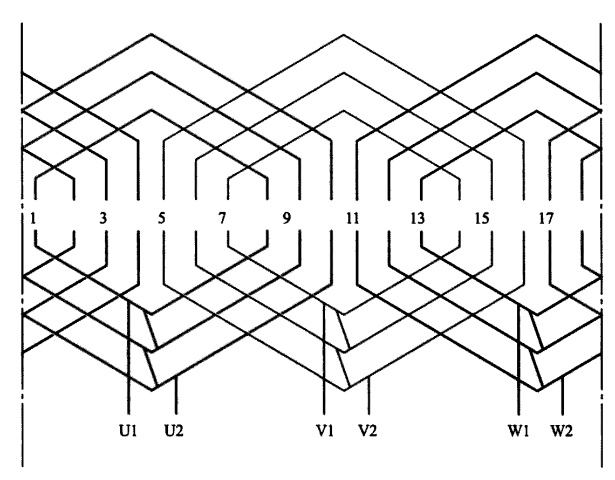
（2）叠绕式：采用嵌3（先小后大）、空3、吊3的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	1	18	17	13	2	12	3	11	4	7	14	6	15	5	16	10	9	8

3. 绕组展开图与接线特点

槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。





2.7 18槽2极单层交叉链式绕组图（$y=7, 8$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=9$

每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）、8（1—9）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相。

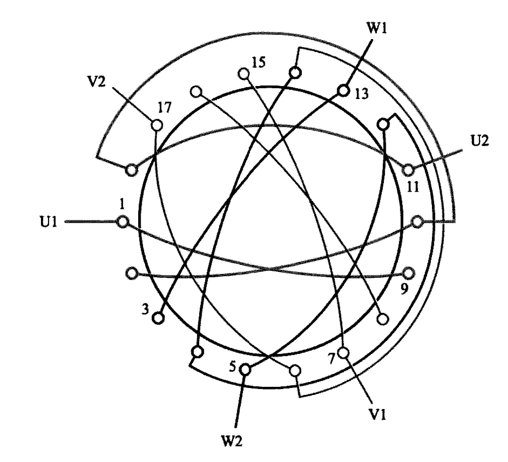
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	10	1	9	11	18	8	16	7	15	17	6	14	4	13	3	5	12

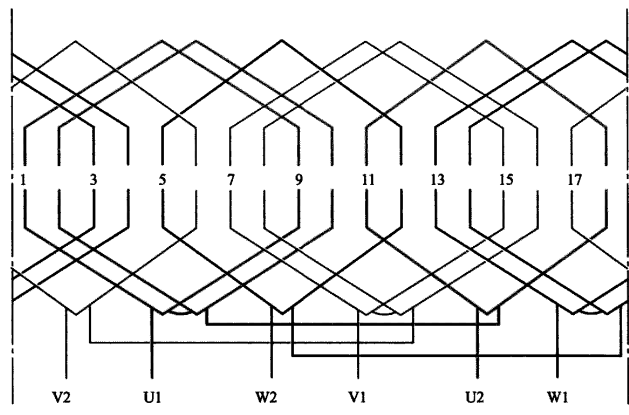
（2）叠绕式：采用嵌2、空1、嵌1、空2、吊3的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	1	17	14	4	13	3	11	18	8	16	7	15	5	12	10	9	6

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。





2.8 18 槽 2 极单层交叉同心式绕组图（$y=7$，9；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=9$

每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）、9（1—10）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相。

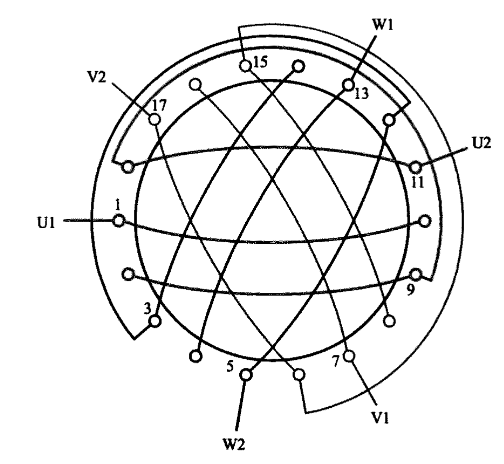
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	9	1	10	11	18	14	3	13	4	5	12	8	15	7	16	17	6

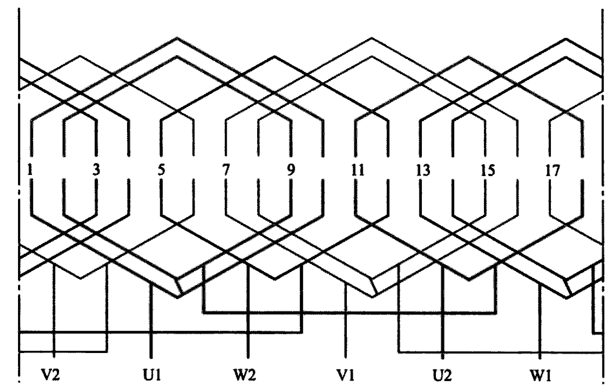
（2）叠绕式：采用嵌 2、空 1、嵌 1、空 2、吊 3 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	1	17	14	3	13	4	11	18	8	15	7	16	5	12	9	10	6

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。





2.9　18槽2极单双层同心式绕组图（$y=6，8；a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=9$

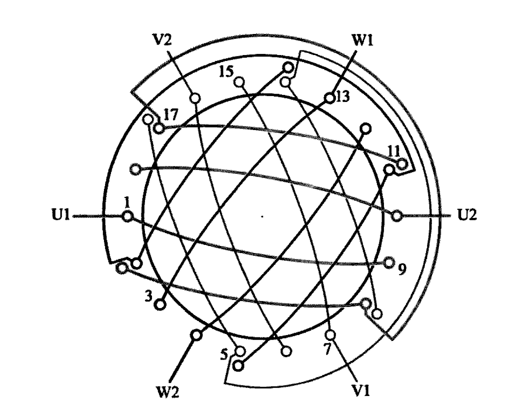
每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=6$（1—7）/单层、8（1—9）/双层

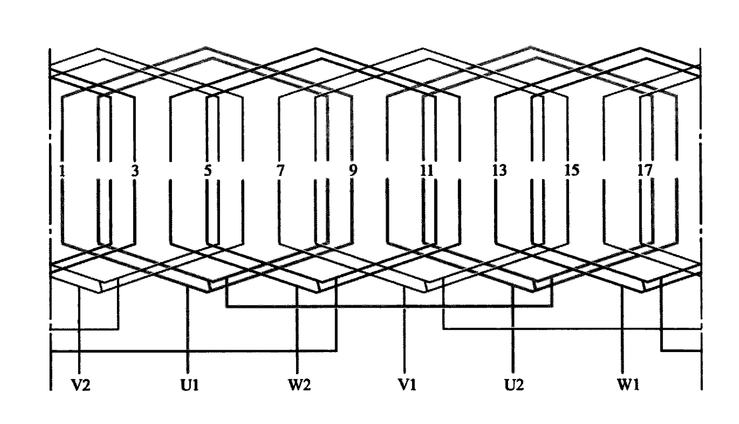
并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌2、空1、吊4的方法。



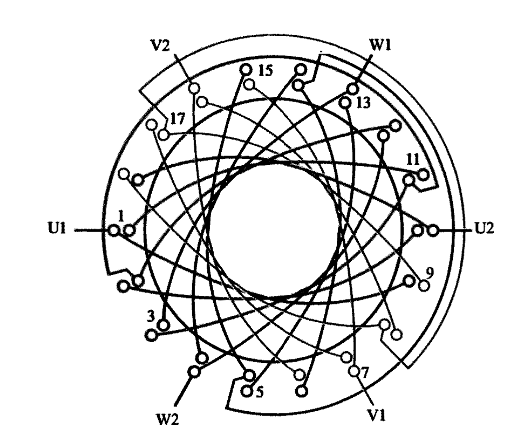
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
双层嵌入槽号	下层	2		17		14				11			
	上层						2				17		
单层嵌入槽号			1		16			13	3			10	18
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
双层嵌入槽号	下层	8				5							
	上层		14				11			8		5	
单层嵌入槽号				7	15			4	12		9		6



3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。

2.10　18 槽 2 极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

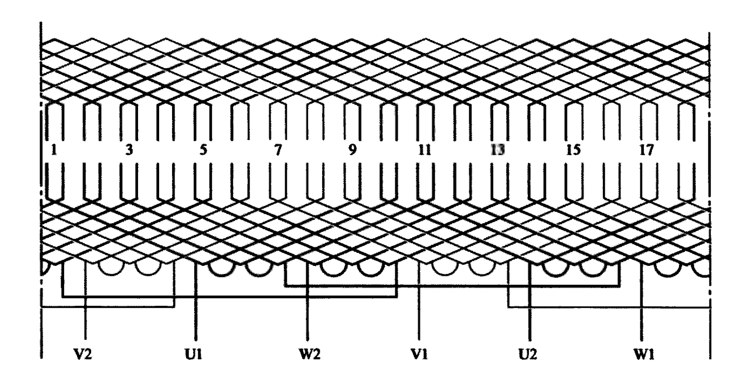
线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊 7）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	1	18	17	16	15	14	13	12		11		10		9		8		7
	上层									1		18		17		16		15	
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		6		5		4		3		2								
	上层	14		13		12		11		10		9	8	7	6	5	4	3	2



3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。

2.11　18槽2极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

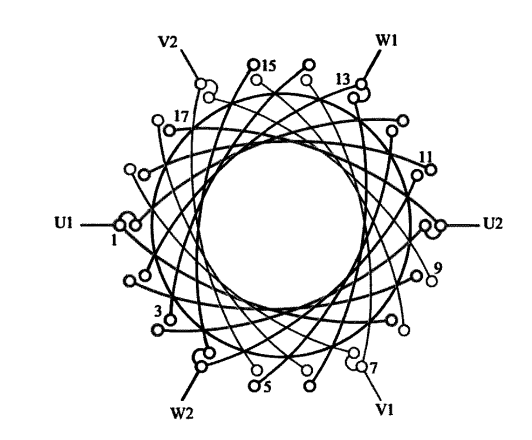
每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）

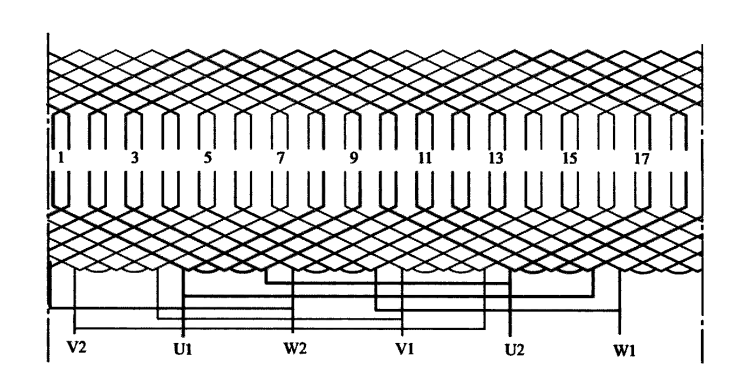
并联支路数 $a=2$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于7（吊7）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。



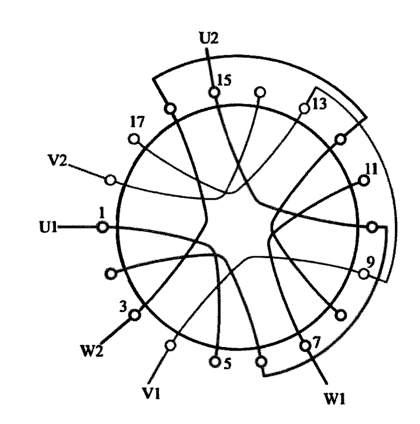
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	3	2	1	18	17	16	15	14		13		12		11		10		9
	上层									3		2		1		18		17	
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		8		7		6		5		4								
	上层	16		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6	5	4



3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头”和“尾”并接后引出的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。

2.12 18 槽 4 极单层交叉链式绕组图（y=4，5；a=1）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=9$

每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=4\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

线圈节距 y=4（1—5）、5（1—6）

并联支路数 a=1

2. 绕组圆图与嵌线法

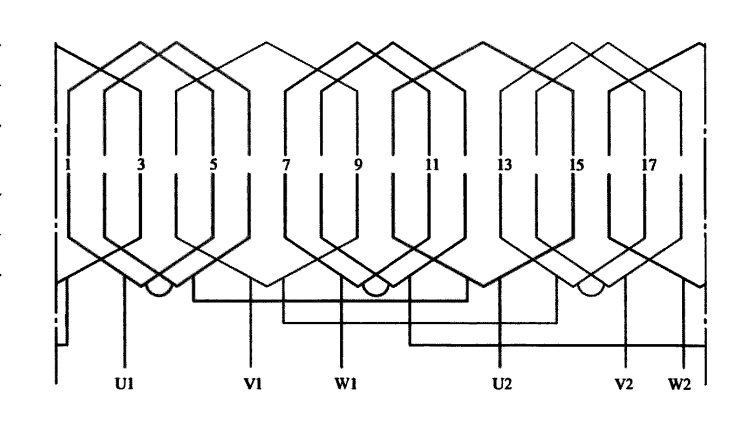
注意：U、V、W 相线圈排布两两呈镜像对称。

(1) 整嵌式：嵌好双线圈再嵌单线圈。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	6	1	5	8	12	7	11	14	18	13	17	16	3	4	9	10	15

(2) 叠绕式：采用嵌 2、空 2、嵌 1、空 1、吊 2 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	1	16	3	14	18	13	17	10	15	8	12	7	11	4	9	6	5



3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距 3 槽。

2.13　18槽4极单层交叉同心式绕组图（$y=3，5；a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=9$

每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

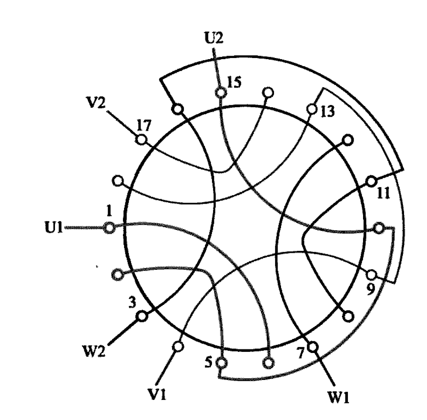
极距 $\tau=4\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=3$（1—4）、5（1—6）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法



注意：U、V、W 相线圈排布两两呈镜像对称。

（1）整嵌式：嵌好双线圈再嵌单线圈。

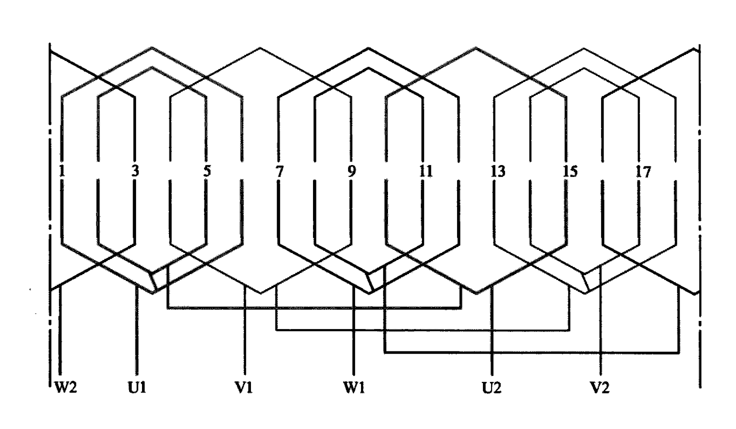
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	5	1	6	8	11	7	12	14	17	13	18	16	3	4	9	10	15

（2）叠绕式：采用嵌2、空2、嵌1、空1、吊2的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	1	16	3	14	17	13	18	10	15	8	11	7	12	4	9	5	6

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距3槽。



2.14　18 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=4$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=4\frac{1}{2}$

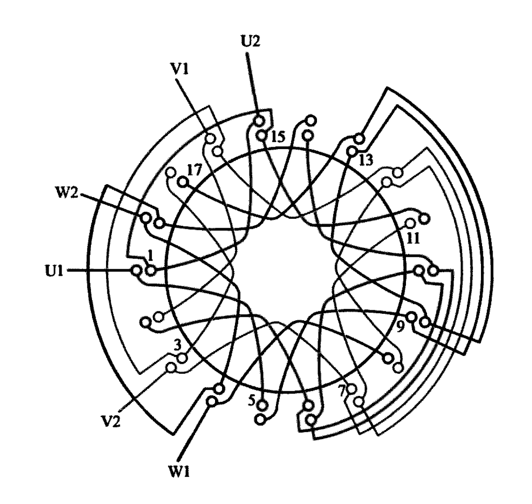
每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=4$（1—5）

并联支路数 $a=1$

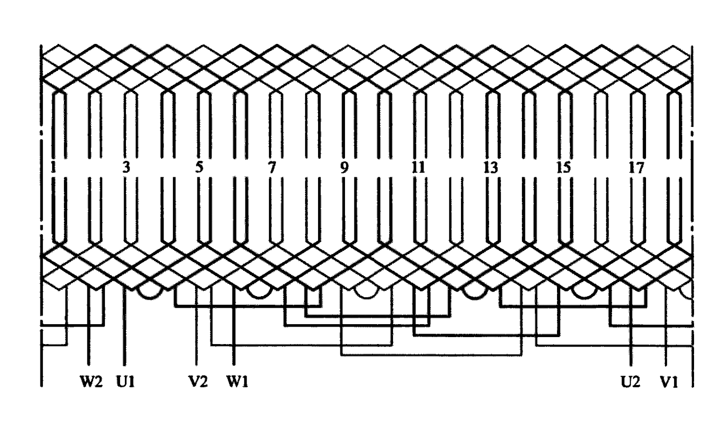
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 4（吊 4）。



嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	2	1	18	17	16		15		14		13		12		11		10	
	上层						2		1		18		17		16		15		14

嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5		4		3					
	上层		13		12		11		10		9		8		7	6	5	4	3



3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻两个线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距 3 槽。为引出线方便，V 相端部接线顺序与其他两相稍有不同（绕组放置法相同）。

2.15　18 槽 6 极单层链式绕组图（$y=3$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=9$

每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=3$

每极每相槽数 $q=1$

线圈节距 $y=3$（1—4）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：一、二、三相轮着嵌。

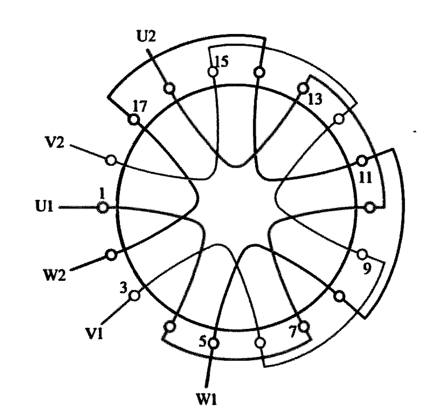
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	1	4	5	8	9	12	13	16	17	2	3	6	7	10	11	14	15	18

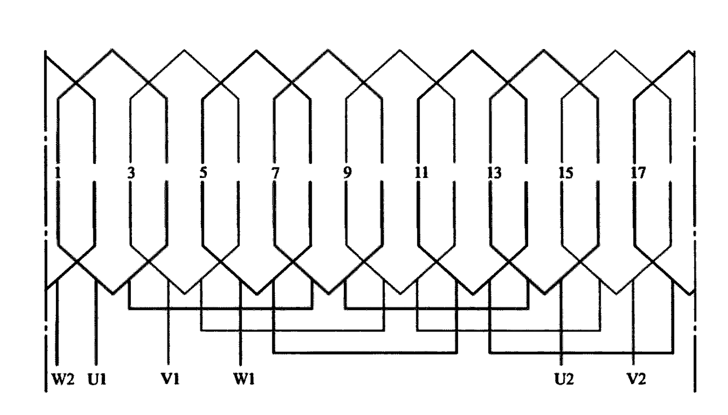
（2）叠绕式：采用嵌 1、空 1、吊 1 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	1	17	2	15	18	13	16	11	14	9	12	7	10	5	8	3	6	4

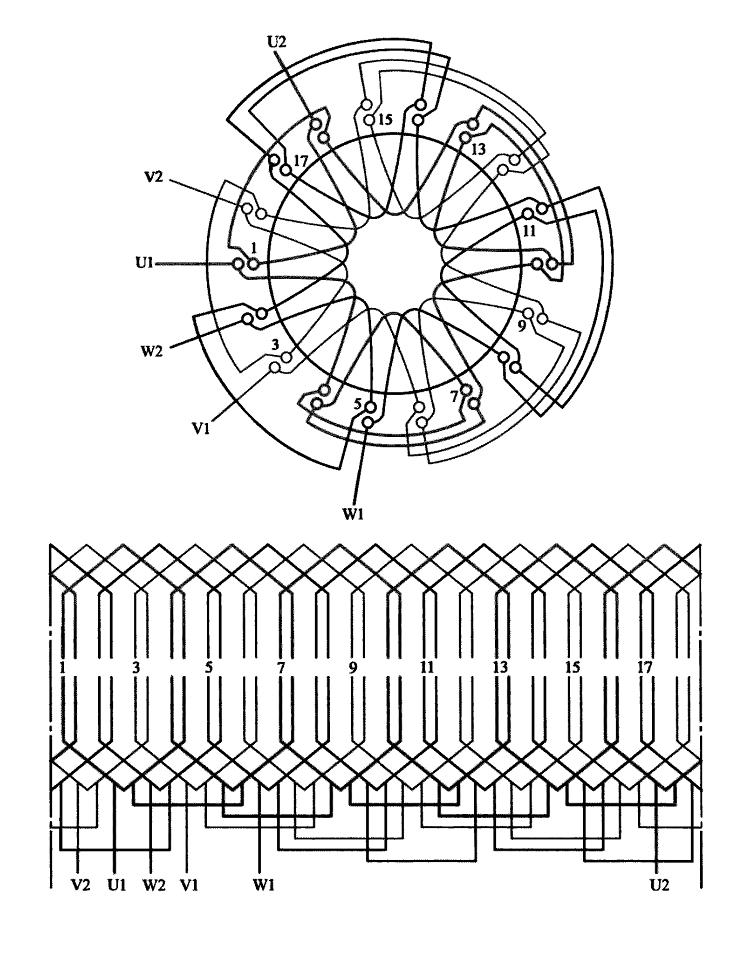
3. 绕组展开图与接线特点

同相的三只线圈间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=60°$，相邻相引出线首（末）端相距 2 槽。





2.16 18槽6极双层叠式绕组图（$y=3$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=8$

每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=3$

每极每相槽数 $q=1$

线圈节距 $y=3$（1—4）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

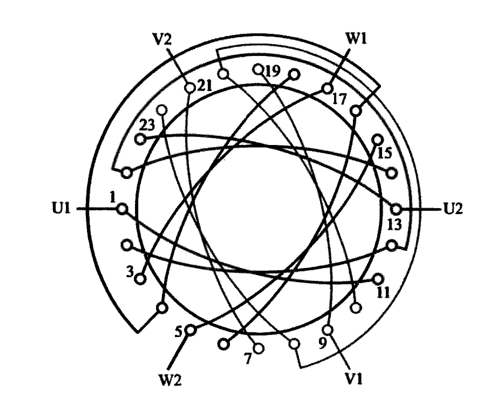
叠绕式嵌线，起把线圈数等于3（吊3）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	1	18	17	16		15		14		13		12		11		10		9
	上层					1		18		17		16		15		14		13	
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		8		7		6		5		4		3		2				
	上层	12		11		10		9		8		7		6		5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=60°$，相邻相引出线首（末）端相距2槽。

2.17　24 槽 2 极单层叠式绕组图（y=10；a=1）



1. 绕组参数

线圈总数 Q=12

每组线圈数 S=2

极距 τ=12

每极每相槽数 q=4

线圈节距 y=10（1—11）

并联支路数 a=1

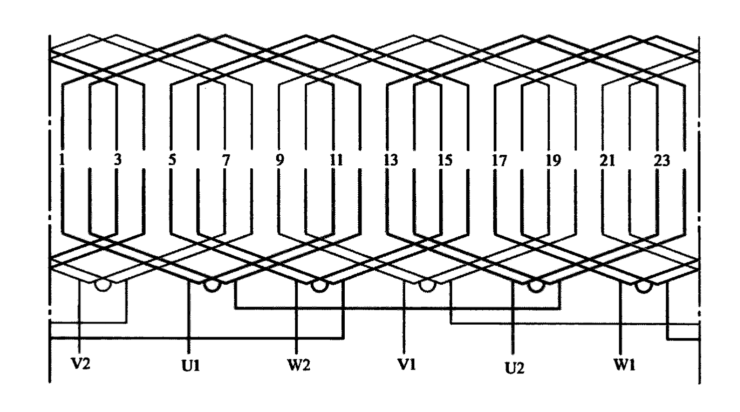
2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	11	2	12	13	23	14	24	21	7	22	8
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	9	19	10	20	17	3	18	4	5	15	6	16

（2）叠绕式：采用嵌 2、空 2、吊 4 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	1	22	21	18	4	17	3	14	24	13	23
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	10	20	9	19	6	16	5	15	12	11	8	7



3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 α=15°，相邻相引出线首（末）端相距 8 槽。

2.18　24槽2极单层同心式绕组图（$y=9$，11；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=9$（1—10）、11（1—12）

并联支路数 $a=1$

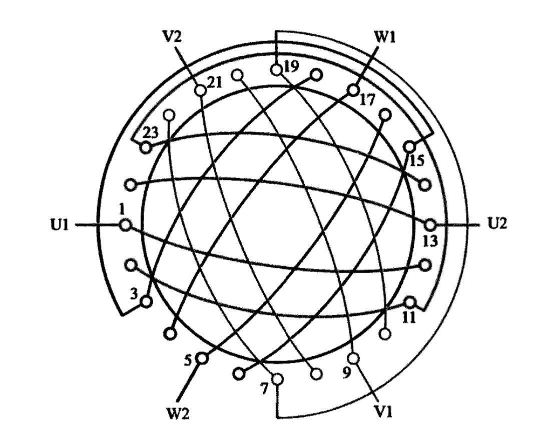
2. 绕组圆图与嵌线法

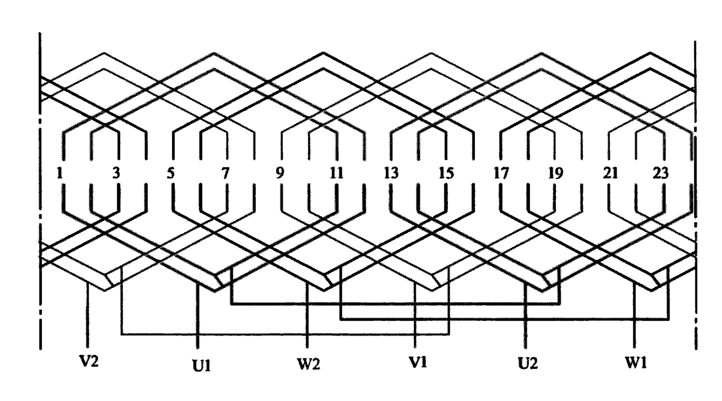
整嵌式嵌线，嵌好一相再嵌另一相，先嵌小线圈后嵌大线圈。（叠绕式见下例，本例绕组采用一路接法）

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	11	1	12	14	23	13	24	22	7	21	8
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	10	19	9	20	18	3	17	4	6	15	5	16

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。





2.19 24槽2极单层同心式绕组图（$y=9$，11；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=9$（1—10）、11（1—12）

并联支路数 $a=2$

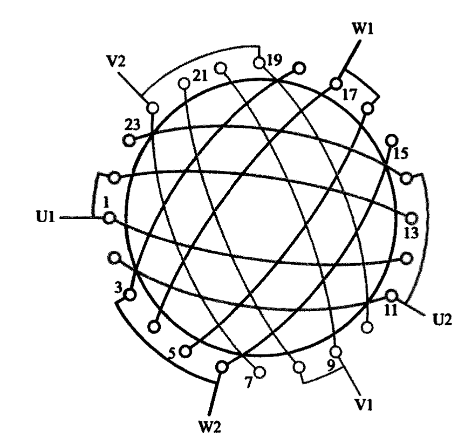
2. 绕组圆图与嵌线法

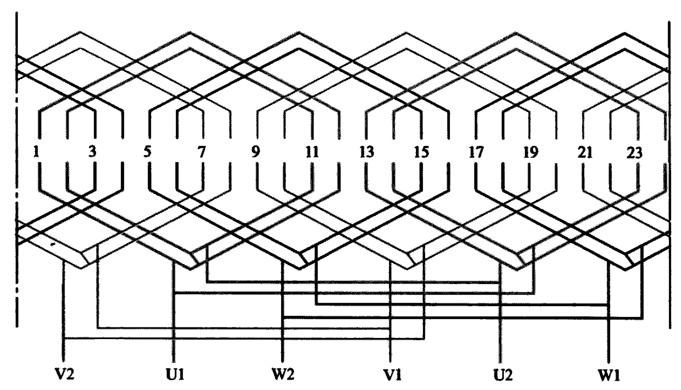
叠绕式嵌线，采用嵌2（先小后大）、空2、吊4的方法。（整嵌式见上例，本例绕组采用二路并联接法）

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	1	22	21	18	3	17	4	14	23	13	24
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	10	19	9	20	6	15	5	16	11	12	7	8

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用"头"和"尾"并接后引出的接线。槽距角 $\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。





2.20　24 槽 2 极双层叠式绕组图（$y=9$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$　　　　每极每相槽数 $q=4$

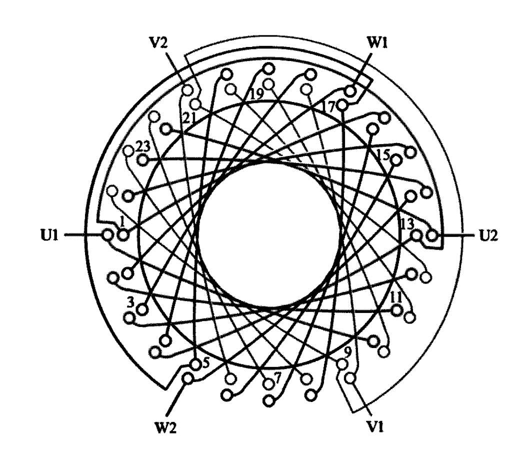
每组线圈数 $S=4$　　　　线圈节距 $y=9$（1—10）

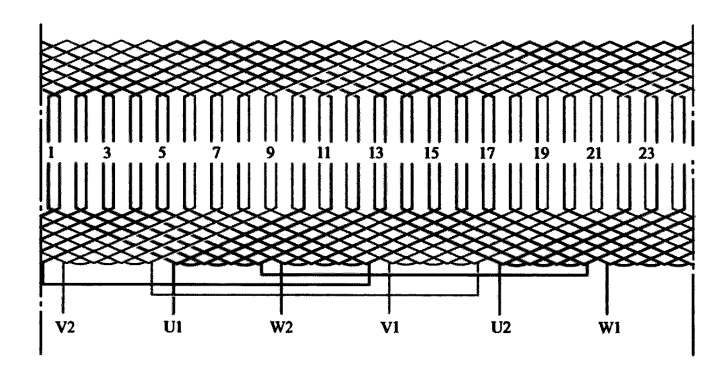
极距 $\tau=12$　　　　　并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 9（吊 9）。本例绕组采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	24	23	22	21	20	19	18	17	16		15
	上层											1	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		14		13		12		11		10		9
	上层	24		23		22		21		20		19	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		8		7		6		5		4		3
	上层	18		17		16		15		14		13	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		2										
	上层	12		11	10	9	8	7	6	5	4	3	2





3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距 8 槽。

2.21 24槽2极双层叠式绕组图（$y=9$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$　　每极每相槽数 $q=4$

每组线圈数 $S=4$　　线圈节距 $y=9$（1—10）

极距 $\tau=12$　　并联支路数 $a=2$

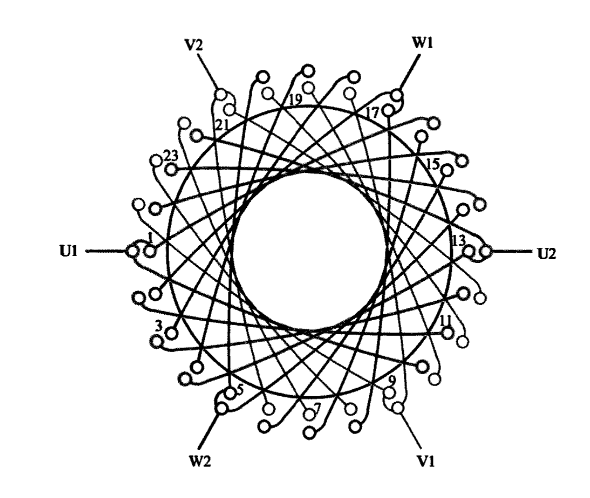
2. 绕组圆图与嵌线法

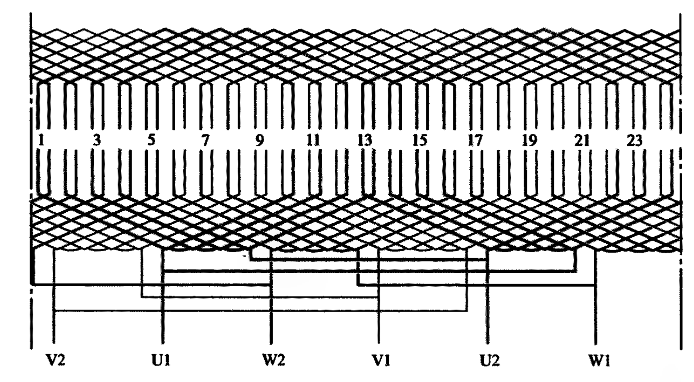
叠绕式嵌线，起把线圈数等于9（吊9）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	24	23	22	21	20	19		18
	上层											4	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12
	上层	3		2		1		24		23		22	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6
	上层	21		20		19		18		17		16	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		5										
	上层	15		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头”和“尾”并接后引出的接线。槽距角 $\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。





2.22 24 槽 4 极单层链式绕组图（$y=5$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

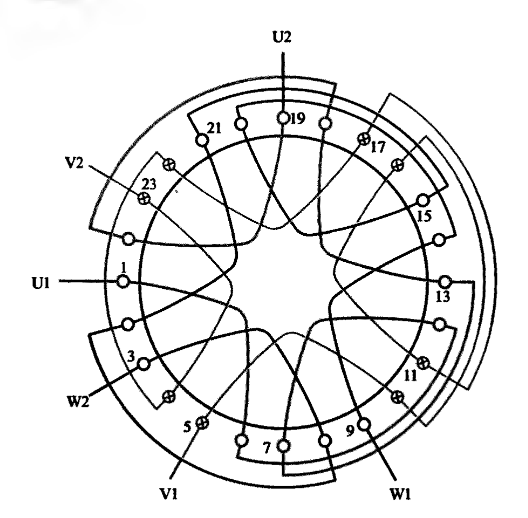
每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相。

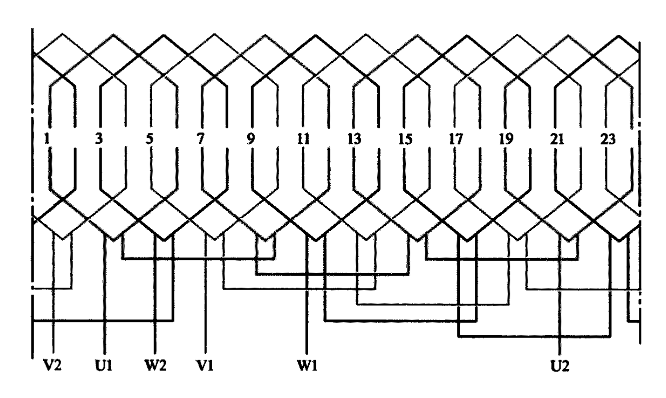
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	6	7	12	13	18	19	24	23	4	5	10
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	11	16	17	22	21	2	3	8	9	14	15	20

（2）叠绕式：采用嵌 1、空 1、吊 2 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	23	21	2	19	24	17	22	15	20	13	18
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	11	16	9	14	7	12	5	10	3	8	6	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.23 24槽4极单层同心式绕组图（$y=5$，7；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

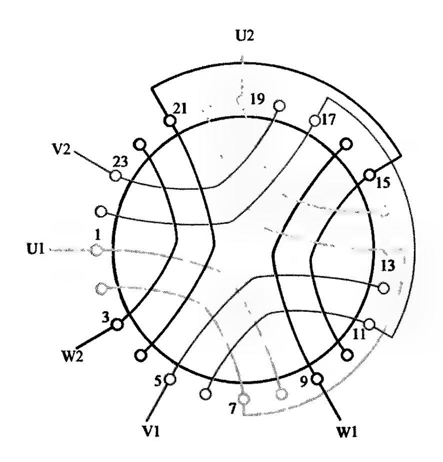
每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）、7（1—8）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：一、二、三相轮着嵌，先嵌小线圈后嵌大线圈。

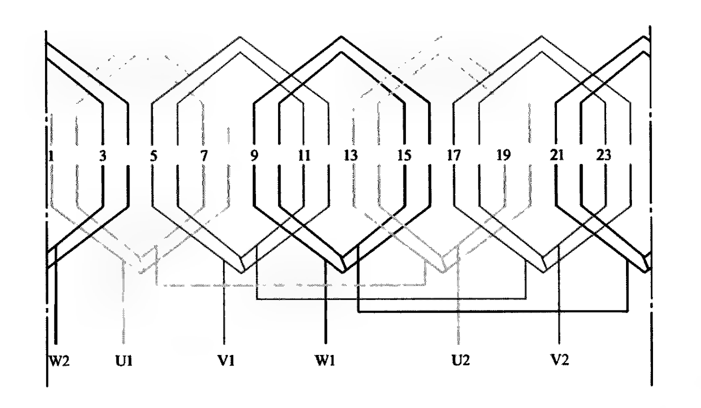
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	7	1	8	10	15	9	16	18	23	17	24
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	22	3	21	4	6	11	5	12	14	19	13	20

（2）叠绕式：采用嵌2、空2、吊2的嵌线方法。

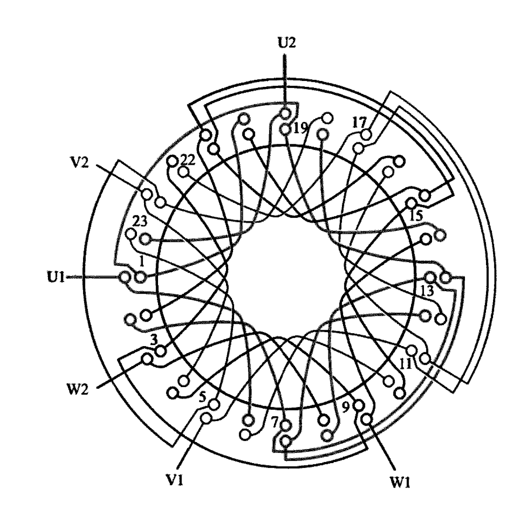
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	1	22	3	21	4	18	23	17	24	14	19
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	13	20	10	15	9	16	6	11	5	12	7	8

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.24 24槽4极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$　　每极每相槽数 $q=2$

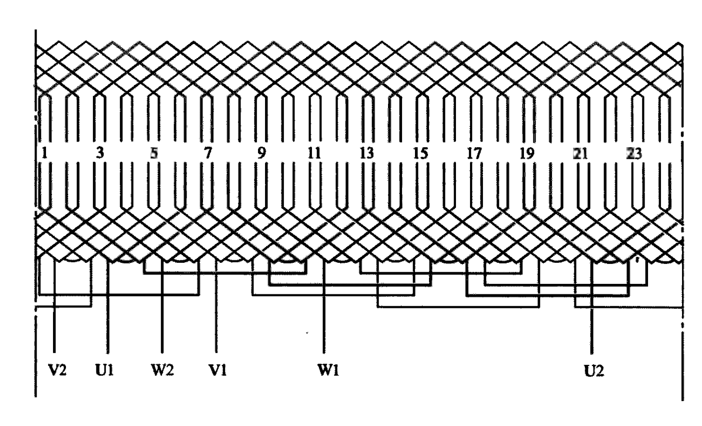
每组线圈数 $S=2$　　线圈节距 $y=5$（1—6）

极距 $\tau=6$　　并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于5（吊5）。本例绕组采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	24	23	22	21	20		19		18		17
	上层							1		24		23	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		16		15		14		13		12		11
	上层	22		21		20		19		18		17	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		10		9		8		7		6		5
	上层	16		15		14		13		12		11	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层			4		3		2					
	上层	10		9		8		7	6	5	4	3	2



3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻两个线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。

2.25　24 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$　　　　每极每相槽数 $q=2$

每组线圈数 $S=2$　　　　线圈节距 $y=5$（1—6）

极距 $\tau=6$　　　　　　并联支路数 $a=2$

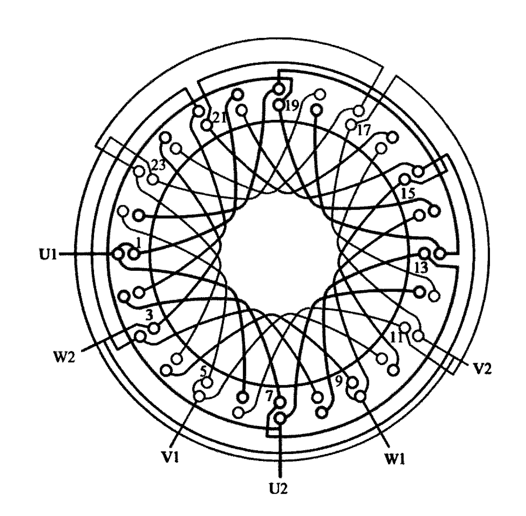
2. 绕组圆图与嵌线法

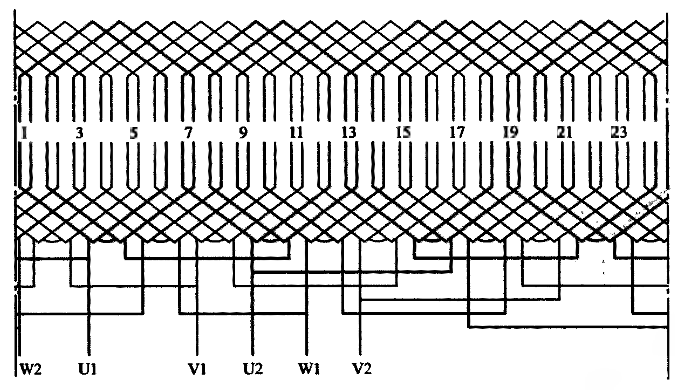
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	2	1	24	23	22	21		20		19		18
	上层							2		1		24	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12
	上层	23		22		21		20		19		18	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6
	上层	17		16		15		14		13		12	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		5		4		3						
	上层	11		10		9		8	7	6	5	4	3

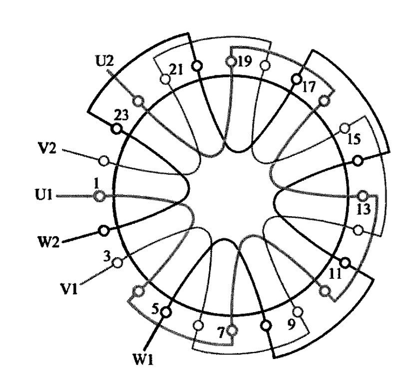
3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的两个线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角 $\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。





2.26　24槽8极单层链式绕组图（$y=3$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=3$

每极每相槽数 $q=1$

线圈节距 $y=3$（1—4）

并联支路数 $a=1$

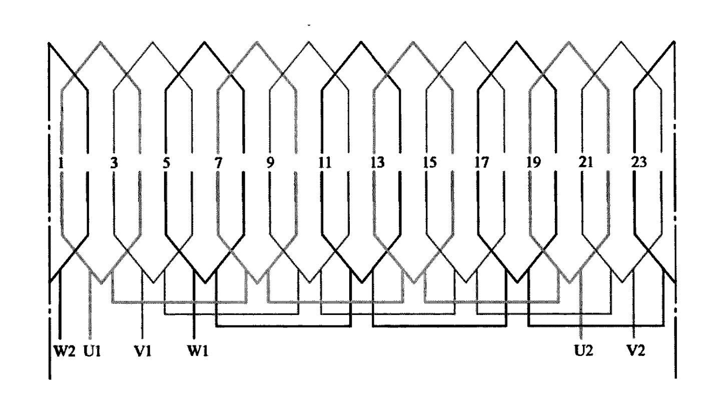
2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：一、二、三相轮着嵌。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	4	5	8	9	12	13	16	17	20	21	24
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	23	2	3	6	7	10	11	14	15	18	19	22

（2）叠绕式：采用嵌1、空1、吊1的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	23	2	21	24	19	22	17	20	15	18	13
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	16	11	14	9	12	7	10	5	8	3	6	4



3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=60°$，相邻相引出线首（末）端相距2槽。

2.27　24 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=3$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$　　每极每相槽数 $q=1$

每组线圈数 $S=1$　　线圈节距 $y=3$（1—4）

极距 $\tau=3$　　并联支路数 $a=1$

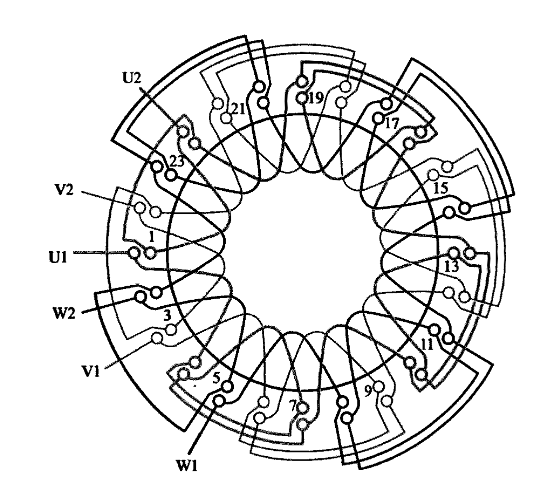
2. 绕组圆图与嵌线法

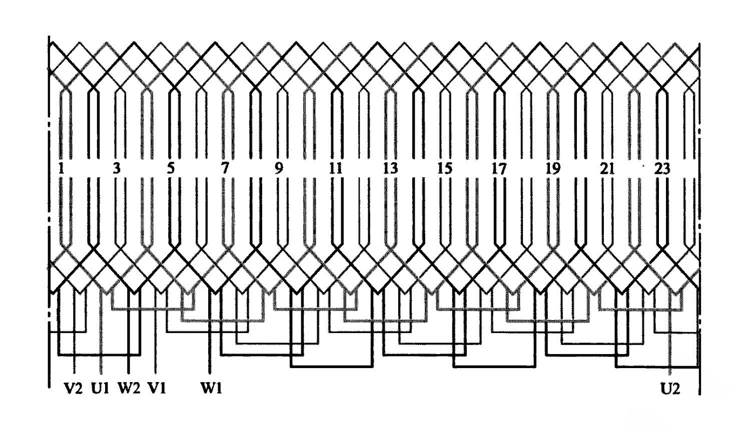
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 3（吊 3）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	24	23	22		21		20		19		18
	上层					1		24		23		22	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12
	上层	21		20		19		18		17		16	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6
	上层	15		14		13		12		11		10	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		5		4		3		2				
	上层	9		8		7		6		5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=60°$，相邻相引出线首（末）端相距 2 槽。





2.28 27槽6极双层叠式绕组图（$y=4$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=27$　　　　每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

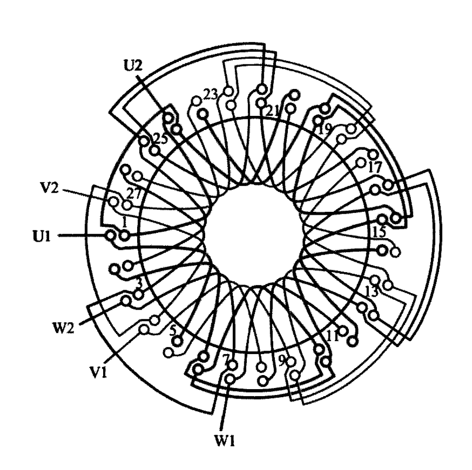
每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$　　　　线圈节距 $y=4$（1—5）

极距 $\tau=4\frac{1}{2}$　　　　并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

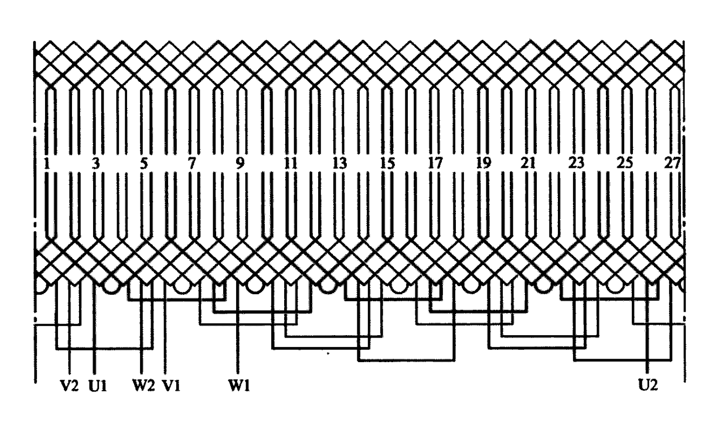
叠绕式嵌线，起把线圈数等于4（吊4）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9
嵌入槽号	下层	2	1	27	26	25		24		23
	上层						2		1	
嵌线顺序		10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层		22		21		20		19	
	上层	27		26		25		24		23
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27
嵌入槽号	下层	18		17		16		15		14
	上层		22		21		20		19	
嵌线顺序		28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		13		12		11		10	
	上层	18		17		16		15		14
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5
	上层		13		12		11		10	
嵌线顺序		46	47	48	49	50	51	52	53	54
嵌入槽号	下层		4		3					
	上层	9		8		7	6	5	4	3



3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距3槽。



2.29　30 槽 2 极单层交叉同心式绕组图（$y=11$，13，15；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=15$

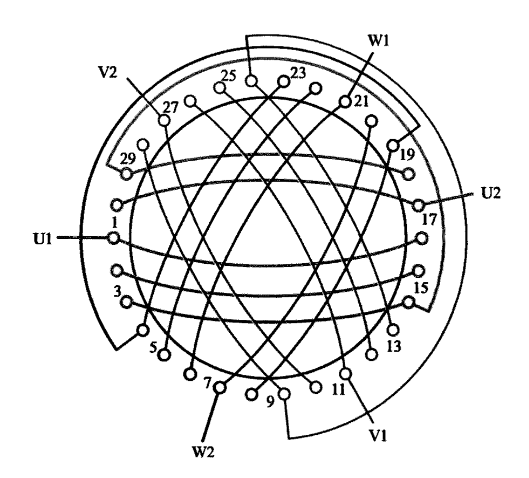
每组线圈数 $S=2.5$

极距 $\tau=15$

每极每相槽数 $q=5$

线圈节距 $y=11$（1—12）、13（1—14）、15（1—16）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相，先嵌小线圈后嵌大线圈。

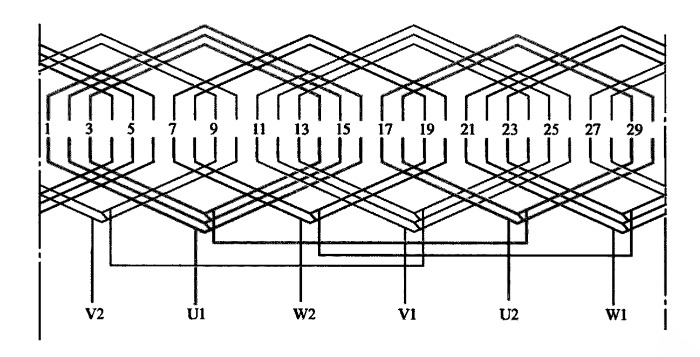
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
嵌入槽号	3	14	2	15	1	16	18	29	17	30	13	24	12	25	11
嵌线顺序	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
嵌入槽号	26	28	9	27	10	23	4	22	5	21	6	8	19	7	20

（2）叠绕式：采用嵌 3、空 2、嵌 2、空 3、吊 5 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
嵌入槽号	3	2	1	28	27	23	4	22	5	21	6	18	29	17	30
嵌线顺序	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
嵌入槽号	13	24	12	25	11	26	8	19	7	20	14	15	16	9	10

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=12°$，相邻相引出线首（末）端相距 10 槽。



2.30　30 槽 2 极双层叠式绕组图（$y=10$；$a=1$）

1. 绕组参数

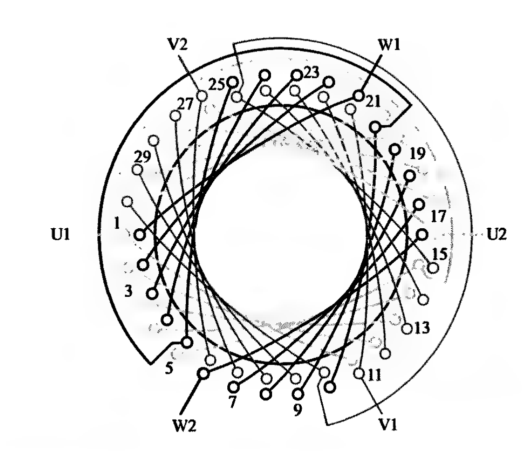
线圈总数 $Q=30$　　　　每极每相槽数 $q=5$

每组线圈数 $S=5$　　　　线圈节距 $y=10$（1—11）

极距 $\tau=15$　　　　　并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

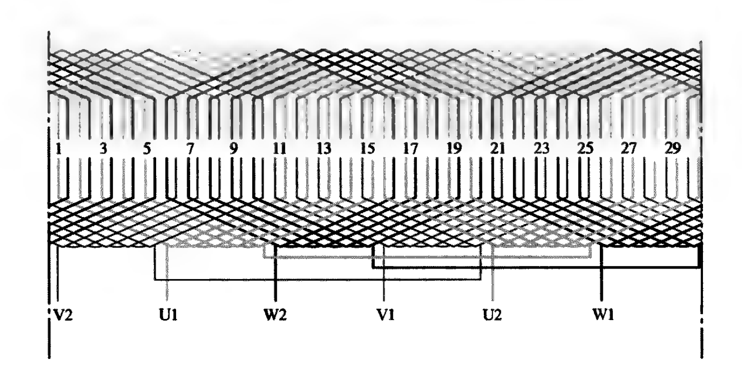
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 10（吊 10）。本例绕组采用一路接法。



嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
嵌入槽号	下层	1	30	29	28	27	26	25	24	23	22
	上层										
嵌线顺序		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	21		20		19		18		17	
	上层		1		30		29		28		27
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
嵌入槽号	下层	16		15		14		13		12	
	上层		26		25		24		23		22
嵌线顺序		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7	
	上层		21		20		19		18		17
嵌线顺序		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
嵌入槽号	下层	6		5		4		3		2	
	上层		16		15		14		13		12
嵌线顺序		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层										
	上层	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=12°$，相邻相引出线首（末）端相距 10 槽。



2.31　30槽2极双层叠式绕组图（$y=10$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=30$　　每极每相槽数 $q=5$

每组线圈数 $S=5$　　线圈节距 $y=10$（1—11）

极距 $\tau=15$　　并联支路数 $a=2$

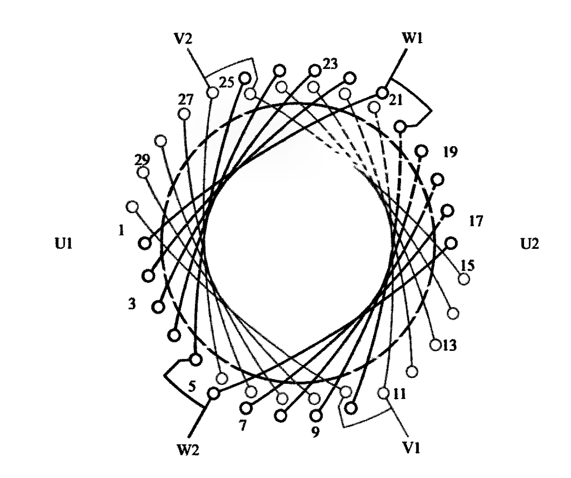
2. 绕组圆图与嵌线法

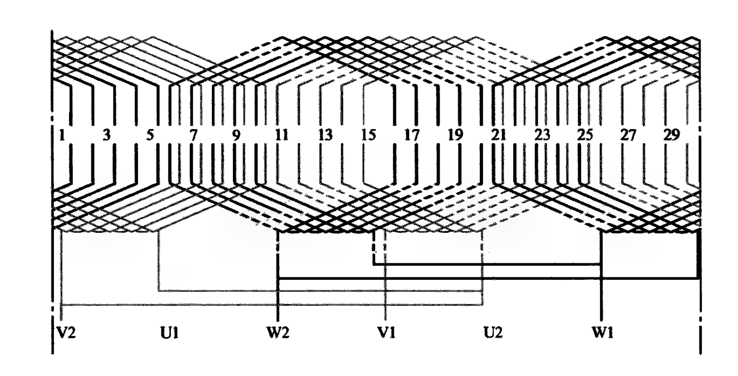
叠绕式嵌线，起把线圈数等于10（吊10）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
嵌入槽号	下层	5	4	3	2	1	30	29	28	27	26
	上层										
嵌线顺序		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	25		24		23		22		21	
	上层		5		4		3		2		1
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
嵌入槽号	下层	20		19		18		17		16	
	上层		30		29		28		27		26
嵌线顺序		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
嵌入槽号	下层	15		14		13		12		11	
	上层		25		24		23		22		21
嵌线顺序		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6	
	上层		20		19		18		17		16
嵌线顺序		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层										
	上层	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头”和“尾”并接后引出的接线。引出槽距角 $\alpha=12°$，相邻相引出线首（末）端相距10槽。





2.32 30 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=6$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=30$　　　　每极每相槽数 $q=2\frac{1}{2}$

每组线圈数 $S=2\frac{1}{2}$　　　　线圈节距 $y=6$（1—7）

极距 $\tau=7\frac{1}{2}$　　　　并联支路数 $a=1$

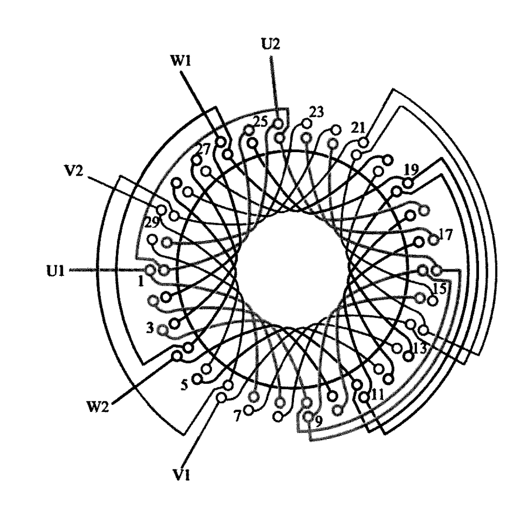
2. 绕组圆图与嵌线法

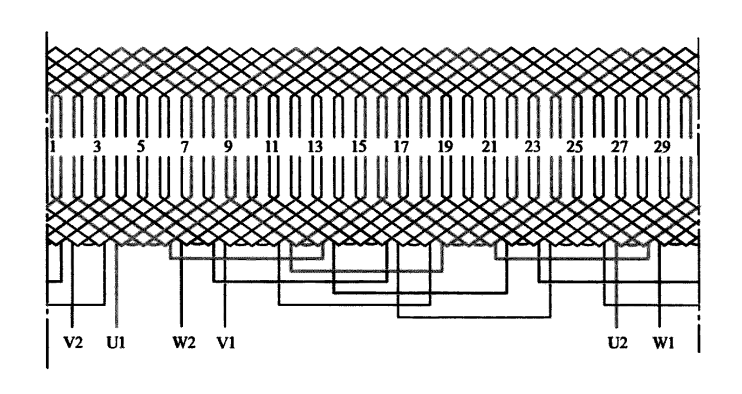
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 6（吊 6）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
嵌入槽号	下层	3	2	1	30	29	28	27		26	
	上层								3		2
嵌线顺序		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	25		24		23		22		21	
	上层		1		30		29		28		27
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
嵌入槽号	下层	20		19		18		17		16	
	上层		26		25		24		23		22
嵌线顺序		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
嵌入槽号	下层	15		14		13		12		11	
	上层		21		20		19		18		17
嵌线顺序		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6	
	上层		16		15		14		13		12
嵌线顺序		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层	5		4							
	上层		11		10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=24°$，相邻相引出线首（末）端相距 5 槽。





2.33　36 槽 2 极单层叠式绕组图（$y=15$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

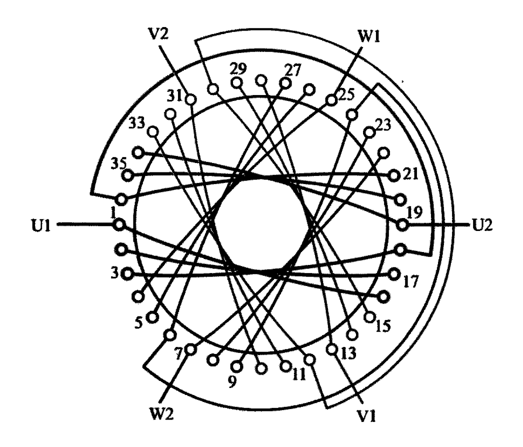
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=18$

每极每相槽数 $q=6$

线圈节距 $y=15$（1—16）

并联支路数 $a=1$



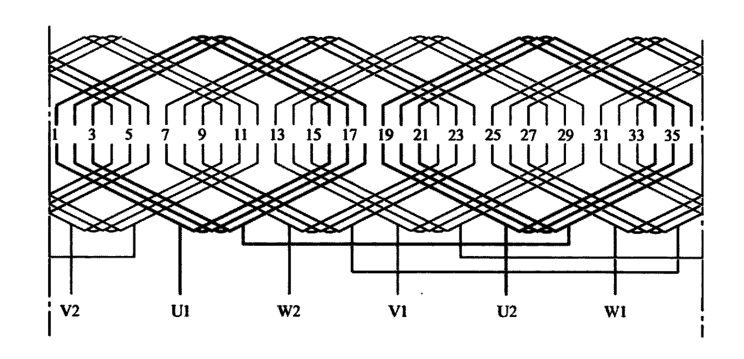
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌 3、空 3、吊 6 的方法。另外也可用整嵌式，嵌好一相再嵌另一相。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	2	1	33	32	31	27	6	26	5	25	4	21	36	20	35	19	34
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	15	30	14	29	13	28	9	24	8	23	7	22	18	17	16	12	11	10

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用"尾接尾"的接线。槽距角 $\alpha=10°$，相邻相引出线首（末）端相距 12 槽。



2.34　36槽2极单层同心式绕组图
(y=13，15，17；a=1)

1. 绕组参数

线圈总数 Q=18

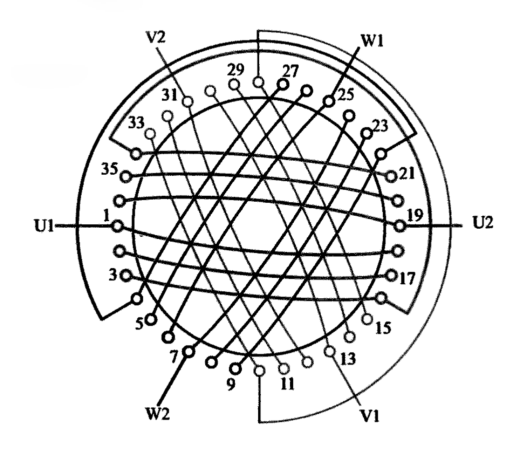
每组线圈数 S=3

极距 τ=18

每极每相槽数 q=6

线圈节距 y=13（1—14)、15（1—16)、17（1—18)

并联支路数 a=1



2. 绕组圆图与嵌线法

(1) 整嵌式：嵌好一相再嵌另一相，先嵌小线圈后嵌大线圈。

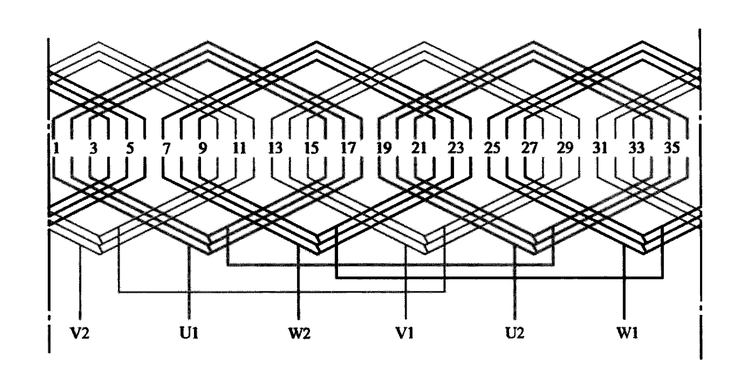
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	16	2	17	1	18	21	34	20	35	19	36	33	10	32	11	31	12
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	15	28	14	29	13	30	27	4	26	5	25	6	9	22	8	23	7	24

(2) 叠绕式：采用嵌2、空3、吊6的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	2	1	33	32	31	27	4	26	5	25	6	21	34	20	35	19	36
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	15	28	14	29	13	30	9	22	8	23	7	24	16	17	18	10	11	12

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 α=10°，相邻相引出线首（末）端相距12槽。



2.35　36槽2极双层叠式绕组图（$y=13$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$　　　　每极每相槽数 $q=6$

每组线圈数 $S=6$　　　　线圈节距 $y=13$（1—14）

极距 $\tau=18$　　　　　并联支路数 $a=1$

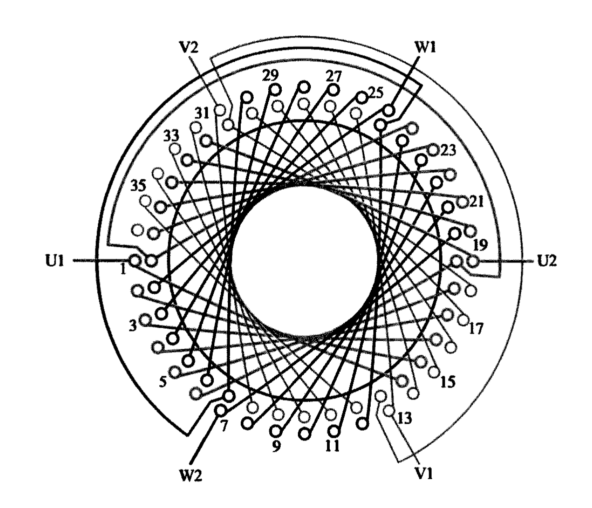
2. 绕组圆图与嵌线法

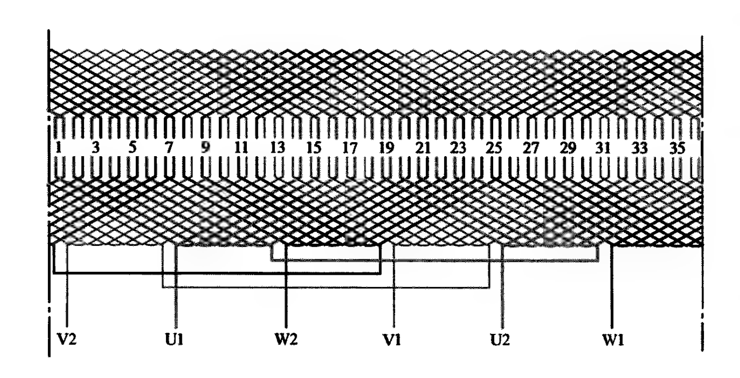
叠绕式嵌线，起把线圈数等于13（吊13）。本例绕组采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26
	上层												
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	25	24		23		22		21		20		19
	上层		1		36		35		34		33		
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		18		17		16		15		14		13
	上层	32		31		30		29		28		27	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		12		11		10		9		8		7
	上层	26		25		24		23		22		21	
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层		6		5		4		3		2		
	上层	20		19		18		17		16		15	14
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层												
	上层	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

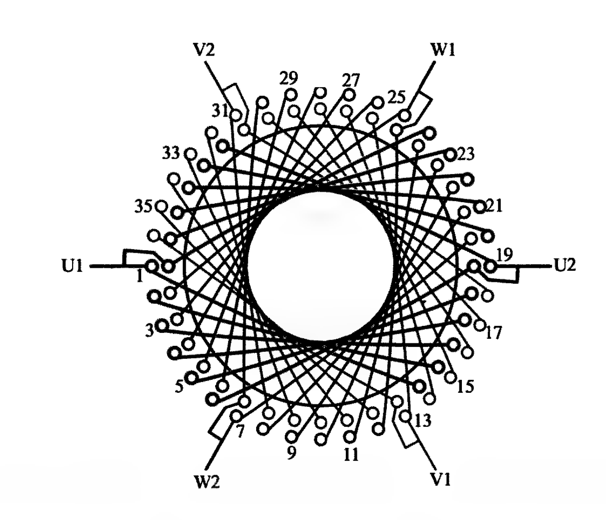
3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=10°$，相邻相引出线首（末）端相距12槽。





2.36　36 槽 2 极双层叠式绕组图（y=13；a=2）



1. 绕组参数

线圈总数 Q=36　　　　每极每相槽数 q=6

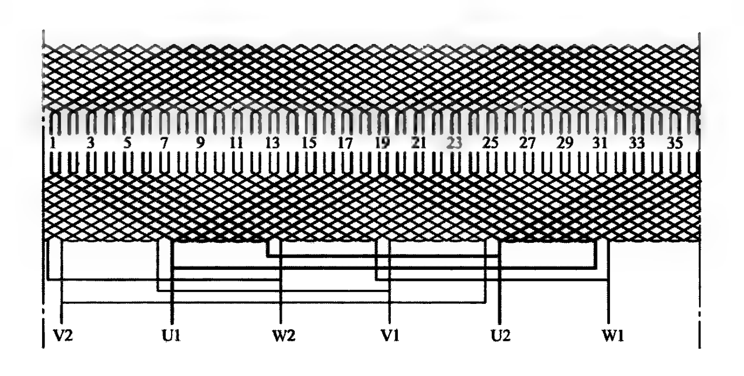
每组线圈数 S=6　　　　线圈节距 y=13（1—14）

极距 τ=18　　　　　　并联支路数 a=2

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 13（吊 13）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	6	5	4	3	2	1	36	35	34	33	32	31
	上层												
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	30	29		28		27		26		25		24
	上层			6		5		4		3		2	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	…		56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层		23		22		…		8		7		
	上层	1		36		35	…			21		20	19
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66		67	68	69	70	71
嵌入槽号	下层												
	上层	18	17	16	15	14	13		12	11	10	9	8



3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头”和“尾”并接后引出的接线。槽距角 α=10°，相邻相引出线首（末）端相距 12 槽。

2.37 36槽4极单层叠式绕组图（$y=9$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

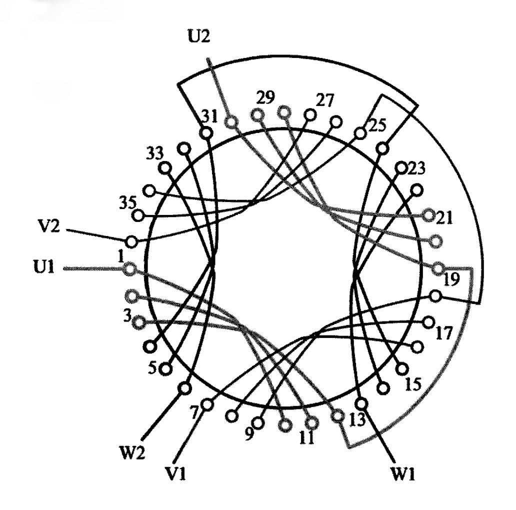
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=9$（1—10）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

(1) 整嵌式：一、二、三相轮着嵌。

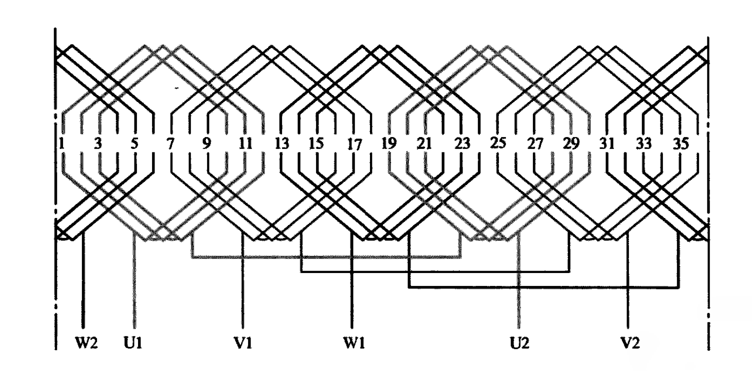
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	12	2	11	1	10	15	24	14	23	13	22	27	36	26	35	25	34
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	33	6	32	5	31	4	9	18	8	17	7	16	21	30	20	29	19	28

(2) 叠绕式：采用嵌3、空3、吊3的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	2	1	33	6	32	5	31	4	27	36	26	35	25	34	21	30	20
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	29	19	28	15	24	14	23	13	22	9	18	8	17	7	16	12	11	10

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。



2.38 36 槽 4 极单层同心式绕组图（$y=7$，9，11；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

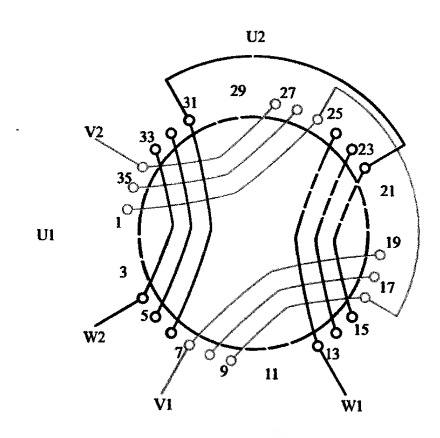
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）、9（1—10）、11（1—12）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式：一、二、三相轮着嵌，先嵌小线圈后嵌大线圈。

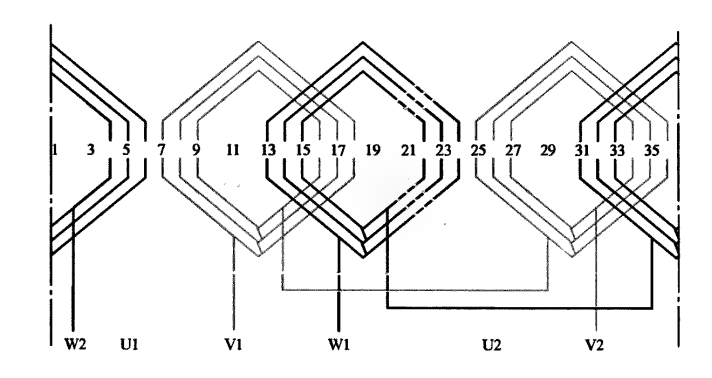
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	10	2	11	1	12	15	22	14	23	13	24	27	34	26	35	25	36
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	33	4	32	5	31	6	9	16	8	17	7	18	21	28	20	29	19	30

（2）叠绕式：采用嵌 3、空 3、吊 3 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	2	1	33	4	32	5	31	6	27	34	26	35	25	36	21	28	20
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	29	19	30	15	22	14	23	13	24	9	16	8	17	7	18	10	11	12

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.39　36 槽 4 极单层交叉链式绕组图（$y=7$，8；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

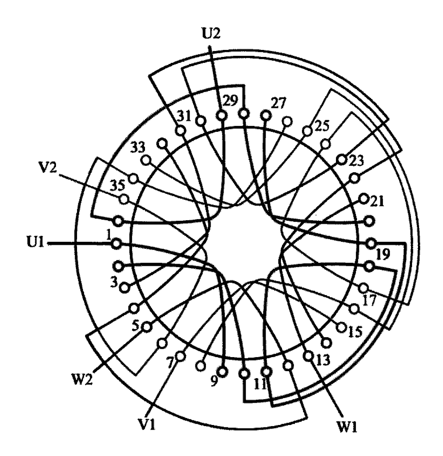
每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）、8（1—9）

并联支路数 $a=1$



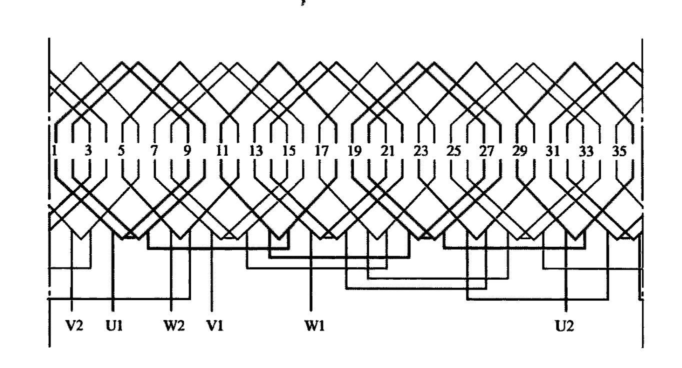
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌 2、空 1、嵌 1、空 2、吊 3 的方法。本例绕组采用一路接法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	1	35	32	4	31	3	29	36	26	34	25	33	23	30	20	28	19
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	27	17	24	14	22	13	21	11	18	8	16	7	15	5	12	10	9	6

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.40　36 槽 4 极单层交叉链式绕组图（$y=7$，8；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

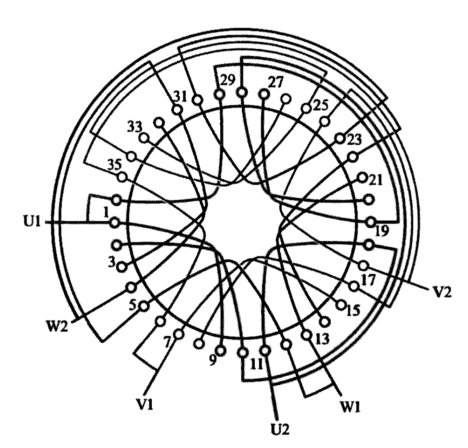
每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）、8（1—9）

并联支路数 $a=2$



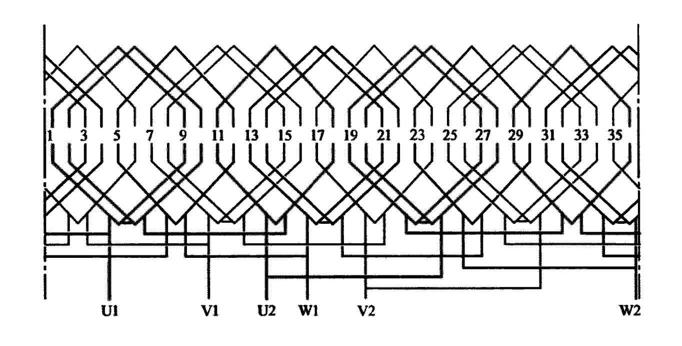
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌 2、空 1、嵌 1、空 2、吊 3 的方法。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	3	4	6	9	1	10	2	12	5	15	7	16	8	18	11	21	13	22
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	14	24	17	27	19	28	20	30	23	33	25	34	26	36	29	31	32	35

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的两个线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.41 36槽4极单层交叉同心式绕组图 ($y=7$，9；$a=1$)

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

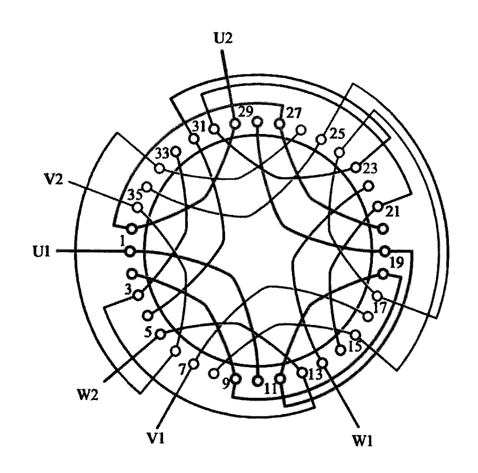
每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$ (1—8)、9 (1—10)

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

(1) 整嵌式：嵌好一相再嵌另一相，先嵌小线圈后嵌大线圈。

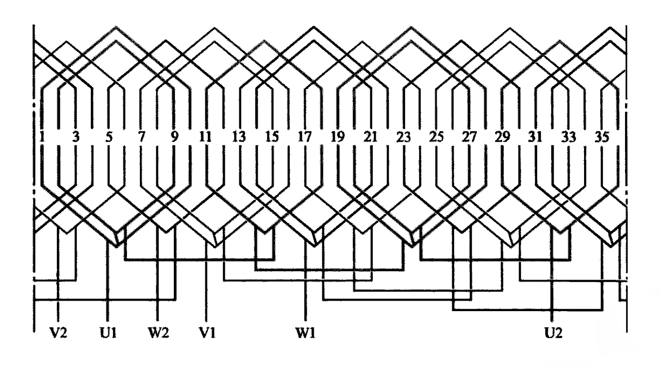
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	9	1	10	11	18	20	27	19	28	29	36	32	3	31	4	5	12
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	14	21	13	22	23	30	26	33	25	34	35	6	8	15	7	16	17	26

(2) 叠绕式：采用嵌 2、空 1、嵌 1、空 2、吊 3 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	1	35	32	3	31	4	29	36	26	33	25	34	26	30	20	27	19
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	28	17	24	14	21	13	22	11	18	8	15	7	16	5	12	9	10	6

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.42 36槽4极单双层同心式绕组图（y=6，8；a=1）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=24

每组线圈数 S=2

极距 τ=9

每极每相槽数 q=3

线圈节距 y=6（1—7）/双层、8（1—9）/单层

并联支路数 a=1

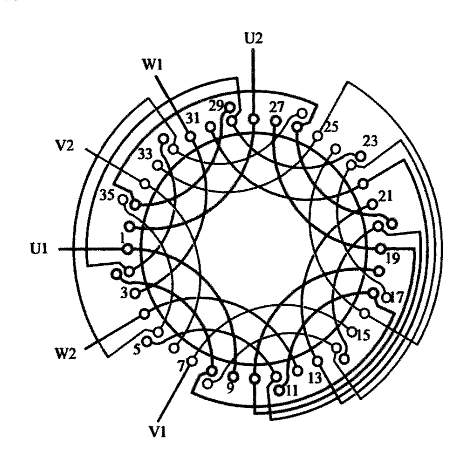
2. 绕组圆图与嵌线法

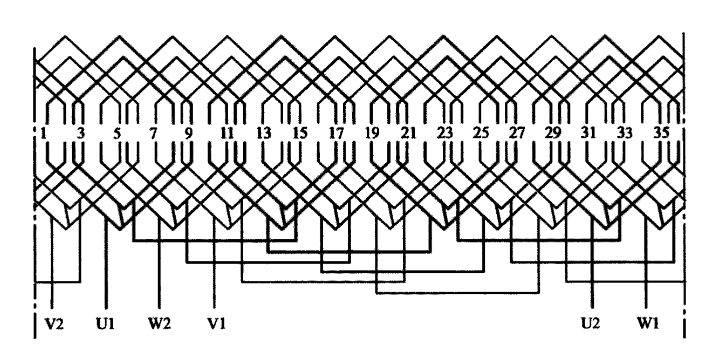
叠绕式嵌线，采用嵌 2、空 1、吊 4 的方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
双层嵌入槽号	下层	2		35		32				29			
	上层						2				35		
单层嵌入槽号		1			34			31	3			28	36
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
双层嵌入槽号	下层	26				23				20			
	上层		32				29				26		
单层嵌入槽号				25	33			22	30			19	27
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
双层嵌入槽号	下层	17				14				11			
	上层		23				20				17		
单层嵌入槽号				16	24			13	21			10	18
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
双层嵌入槽号	下层	8				5							
	上层		14				11			8		5	
单层嵌入槽号				7	15			4	12		9		6

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角α=20°，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。注意 W 相进出线方向和其他两相相反。





2.43　36 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=1$

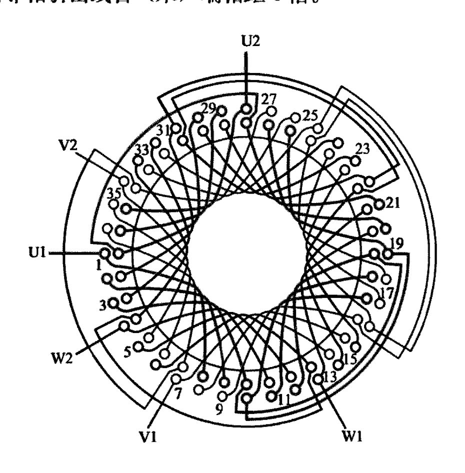
2. 绕组圆图与嵌线法

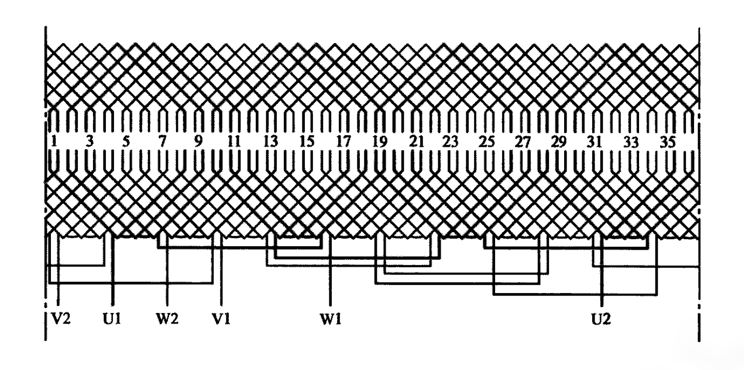
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊 7）。本例绕组采用 一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	3	2	1	36	35	34	33	32		31		30
	上层									3		2	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		29		28		27		26		25		24
	上层	1		36		35		34		33		32	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		23		22		21		20		19		18
	上层	31		30		29		28		27		26	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12
	上层	25		24		23		22		21		20	
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6
	上层	19		18		17		16		15		14	
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		5		4								
	上层	13		12		11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。





2.44 36 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=2$

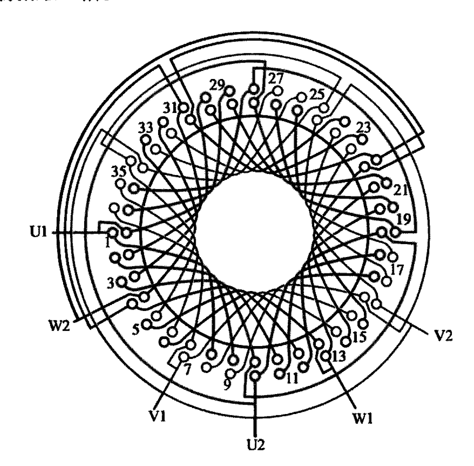
2. 绕组圆图与嵌线法

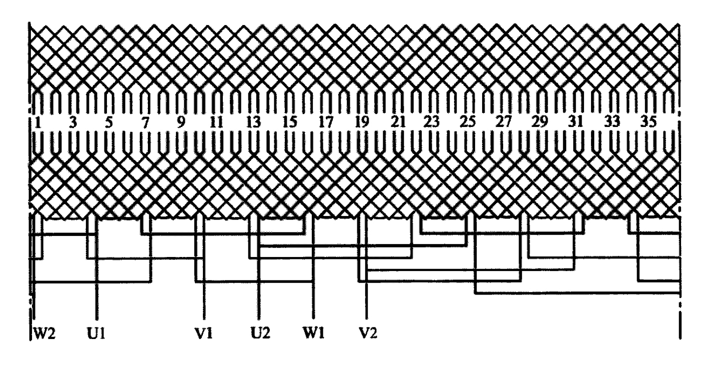
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊 7）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33	32	31	30		29		28
	上层									1		36	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		27		26		25		24		23		22
	上层	35		34		33		32		31		30	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	…		58	59	60
嵌入槽号	下层		21		20		19		…		5		4
	上层	29		28		27		26	…			12	
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		3		2								
	上层	11		10		9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的两个线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角 $\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。





2.45　36 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$　　　　　每极每相槽数 $q=3$

每组线圈数 $S=3$　　　　　线圈节距 $y=8$（1—9）

极距 $\tau=9$　　　　　　　并联支路数 $a=1$

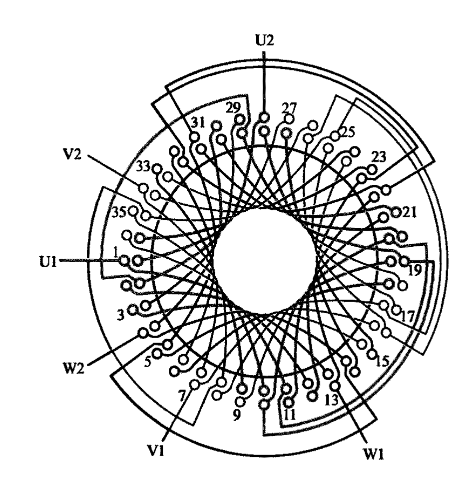
2. 绕组圆图与嵌线法

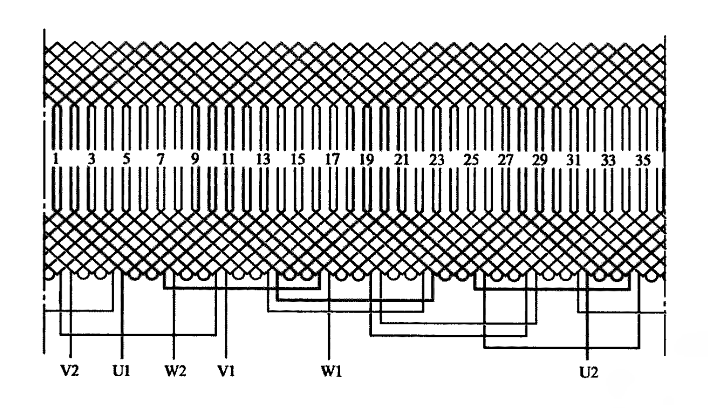
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 8（吊 8）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	3	2	1	36	35	34	33	32	31		30	
	上层										3		2
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	29		28		27		26		25		24	
	上层		1		36		35		34		33		32
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层	23		22		21		20		19		18	
	上层		31		30		29		28		27		26
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	17		16		15		14		13		12	
	上层		25		24		23		22		21		20
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6	
	上层		19		18		17		16		15		14
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	5		4									
	上层		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。





2.46 36槽6极单层链式绕组图（$y=5$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

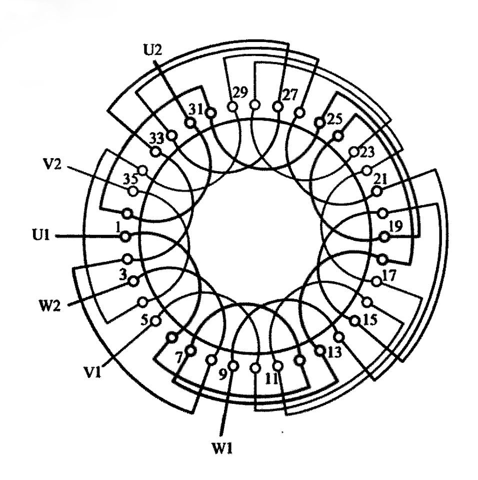
每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=1$



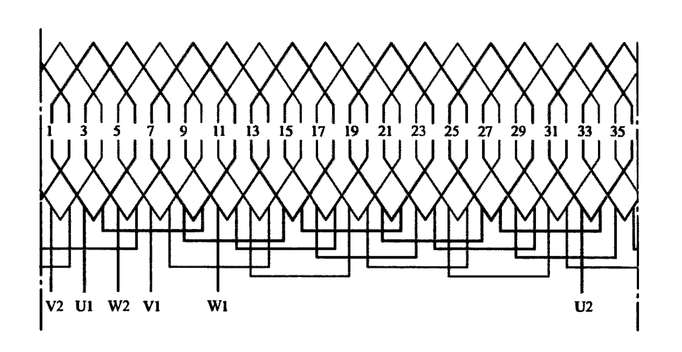
2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，嵌好一相再嵌另一相。（本例采用一路接法，叠绕式嵌线见下例）

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	1	6	7	12	13	18	19	24	25	30	31	36	5	10	11	16	17	22
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	23	28	29	34	35	4	9	14	15	20	21	26	27	32	33	2	3	8

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用"头接头，尾接尾"的接线。槽距角 $\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.47　36槽6极单层链式绕组图（$y=5$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=18$

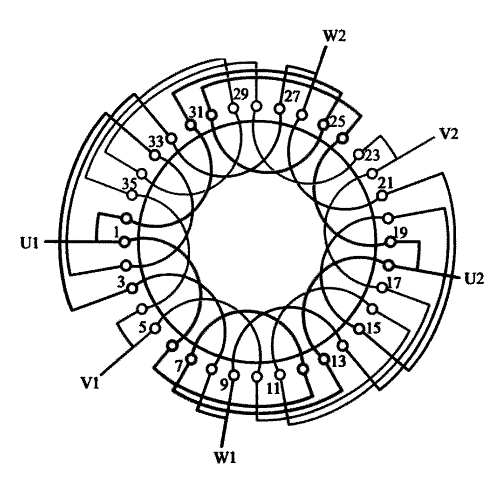
每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=2$



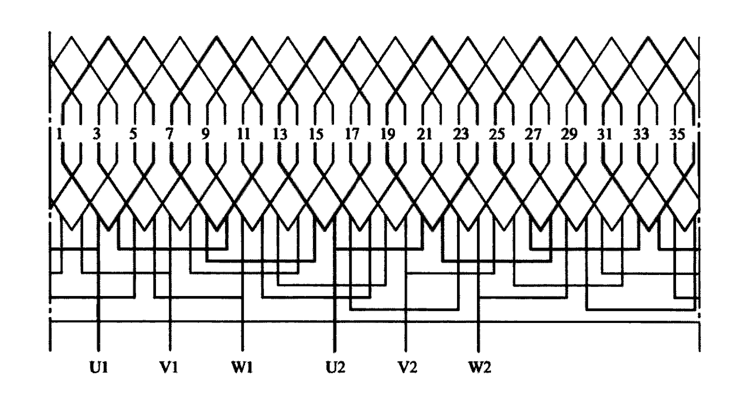
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌1、空1、吊2的方法。（本例采用二路并联接法，整嵌式嵌线见上例）

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	1	35	33	2	31	36	29	34	27	32	25	30	23	28	21	26	19	24
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	17	22	15	20	13	18	11	16	9	14	7	12	5	10	3	8	6	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角 $\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.48 36 槽 6 极单层同心式绕组图（y=5，7；a=1）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=18

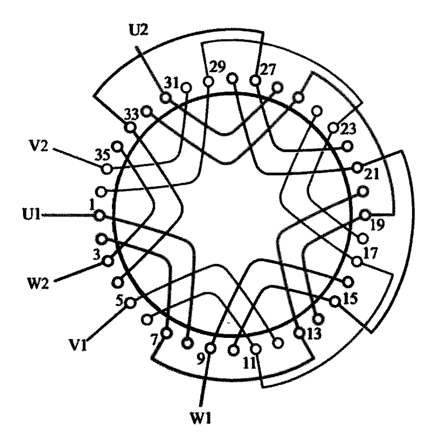
每组线圈数 S=2

极距 τ=6

每极每相槽数 q=2

线圈节距 y=5（1—6）、7（1—8）

并联支路数 a=1



2. 绕组圆图与嵌线法

（1）整嵌式　一、二、三相轮着嵌，先嵌小线圈后嵌大线圈。

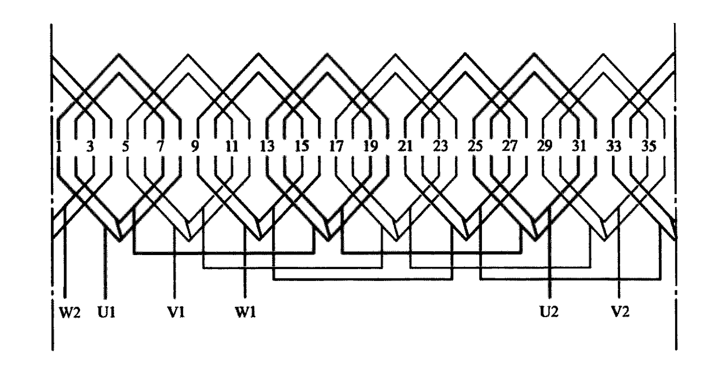
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	7	1	8	10	15	9	16	18	23	17	24	26	31	25	32	34	3
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	33	4	6	11	5	12	14	19	13	20	22	27	21	28	30	35	29	36

（2）叠绕式　采用嵌 2、空 2、吊 2 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	2	1	34	3	32	4	30	35	29	36	26	31	25	32	22	27	21	28
嵌线顺序	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	18	23	17	24	14	19	13	20	10	15	9	16	6	11	5	12	7	8

3. 绕组展开图与接线特点

同相的线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角 α=30°，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.49　36 槽 6 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=1$

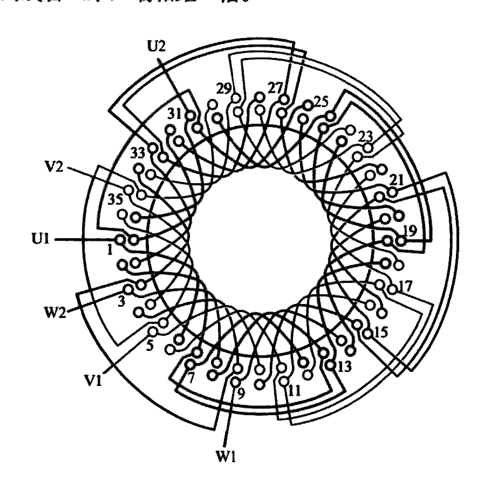
2. 绕组圆图与嵌线法

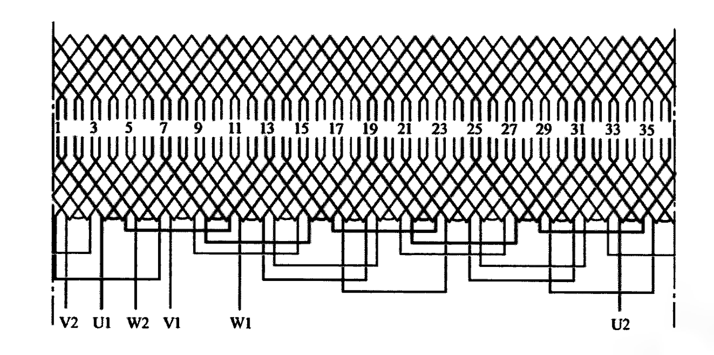
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。本例采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	2	1	36	35	34	33		32		31		30
	上层							2		1		36	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		29		28		27		26		25		24
	上层	35		34		33		32		31		30	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		23		22		21		20		19		18
	上层	29		28		27		26		25		24	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12
	上层	23		22		21		20		19		18	
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6
	上层	17		16		15		14		13		12	
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		5		4		3						
	上层	11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相的线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。





2.50　36槽6极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=2$

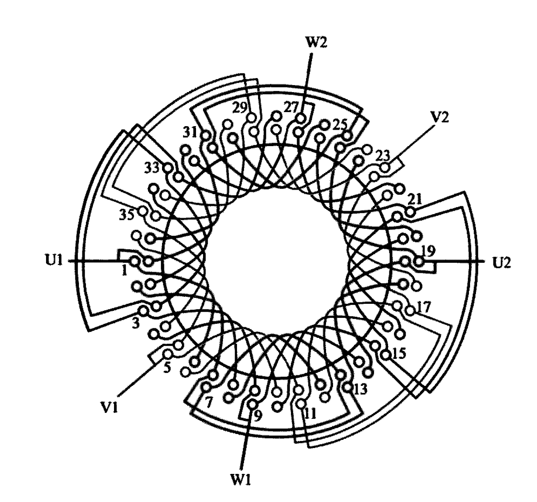
2. 绕组圆图与嵌线法

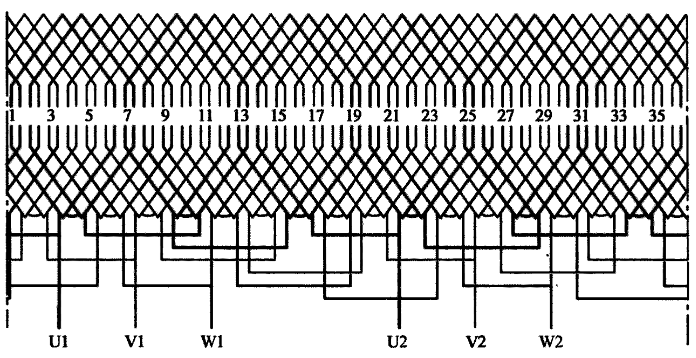
叠绕式嵌线，起把线圈数等于5（吊5）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33	32		31		30		29
	上层							1		36		35	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		28		27		26		25		24		23
	上层	34		33		32		31		30		29	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	···		58	59	60
嵌入槽号	下层		22		21		20		···		6		5
	上层	28		27		26		25	···			11	
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		4		3		2						
	上层	10		9		8		7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用"头接头，尾接尾"的接线，而两路间采用"头"和"尾"并接后引出。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。





2.51 36 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=4$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$　　　每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$　　　线圈节距 $y=4$（1—5）

极距 $\tau=4\frac{1}{2}$　　　并联支路数 $a=1$

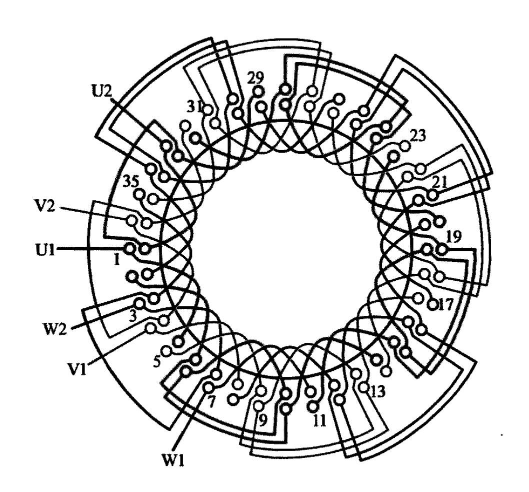
2. 绕组圆图与嵌线法

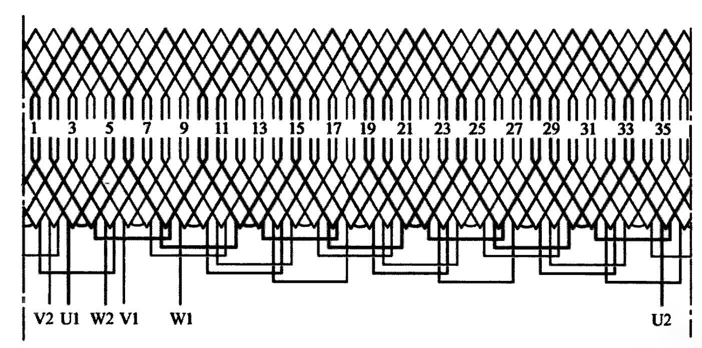
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 4（吊 4）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33		32		31		30	
	上层						1		36		35		34
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	29		28		27		26		25		24	
	上层		33		32		31		30		29		28
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层	23		22		21		20		19		18	
	上层		27		26		25		24		23		22
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	17		16		15		14		13		12	
	上层		21		20		19		18		17		16
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6	
	上层		15		14		13		12		11		10
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	5		4		3		2					
	上层		9		8		7		6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用"头接头，尾接尾"的接线。槽距角$\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距 3 槽。





2.52　36 槽 10 极双层叠式绕组图（$y=3$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$　　　每极每相槽数 $q=1\frac{1}{5}$

每组线圈数 $S=1\frac{1}{5}$　　　线圈节距 $y=3$（1—4）

极距 $\tau=3\frac{3}{5}$　　　并联支路数 $a=1$

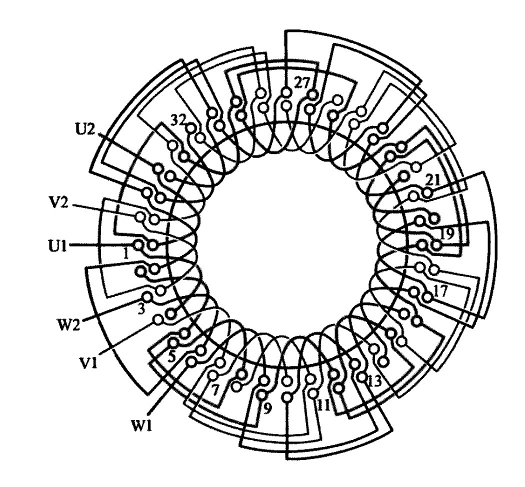
2. 绕组圆图与嵌线法

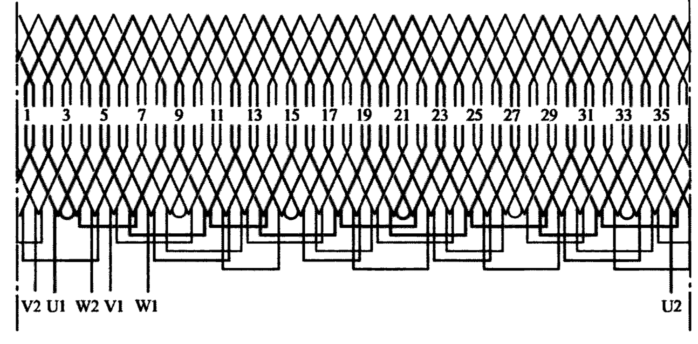
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 3（吊 3）。本例采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	2	1	36	35		34		33		32		31
	上层					2		1		36		35	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		30		29		28		27		26		25
	上层	34		33		32		31		30		29	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		24		23		22		21		20		19
	上层	28		27		26		25		24		23	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		18		17		16		15		14		13
	上层	22		21		20		19		18		17	
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层		12		11		10		9		8		7
	上层	16		15		14		13		12		11	
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		6		5		4		3				
	上层	10		9		8		7		6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=50°$，相邻相引出线首（末）端相距 2 或 3 槽。





2.53　36槽12极双层叠式绕组图（$y=2$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=36$　　每极每相槽数 $q=1$

每组线圈数 $S=1$　　线圈节距 $y=2$（1—3）

极距 $\tau=3$　　并联支路数 $a=1$

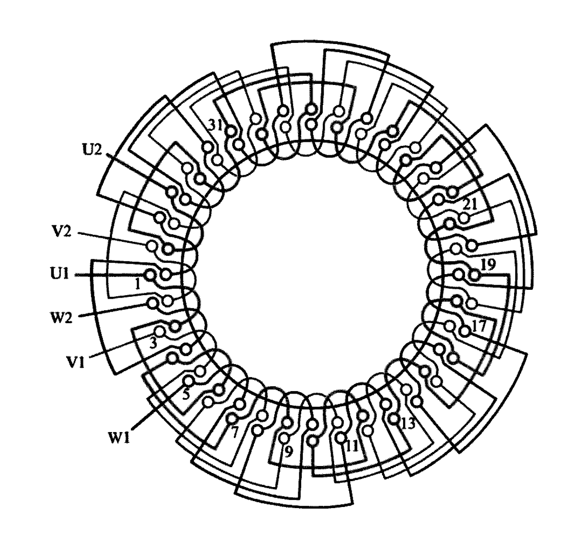
2. 绕组圆图与嵌线法

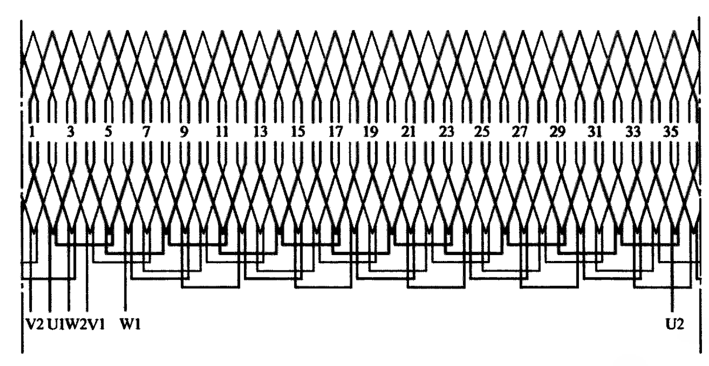
叠绕式嵌线，起把线圈数等于2（吊2）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	1	36	35		34		33		32		31	
	上层				1		36		35		34		33
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	30		29		28		27		26		25	
	上层		32		31		30		29		28		27
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层	24		23		22		21		20		19	
	上层		26		25		24		23		22		21
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		18		17		16		15		14		13
	上层		20		19		18		17		16		15
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
嵌入槽号	下层	12		11		10		9		8		7	
	上层		14		13		12		11		10		9
嵌线顺序		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	6		5		4		3		2			
	上层		8		7		6		5		4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=60°$，引出线首（末）端相距2槽。





2.54　42 槽 2 极双层叠式绕组图（$y=14$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=42$

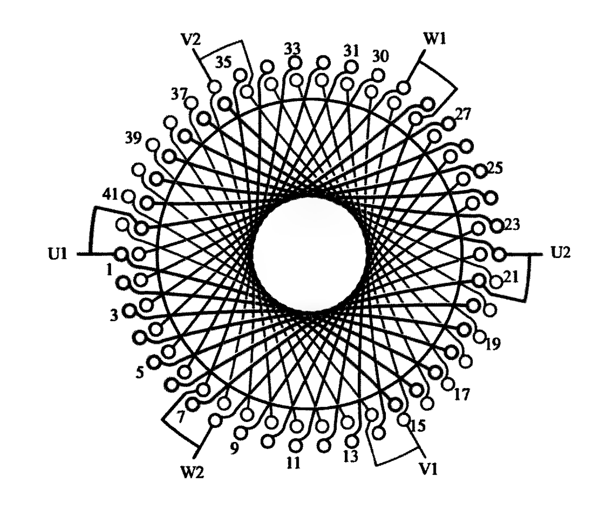
每组线圈数 $S=7$

极距 $\tau=21$

每极每相槽数 $q=7$

线圈节距 $y=14$（1—15）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 14（吊 14）。

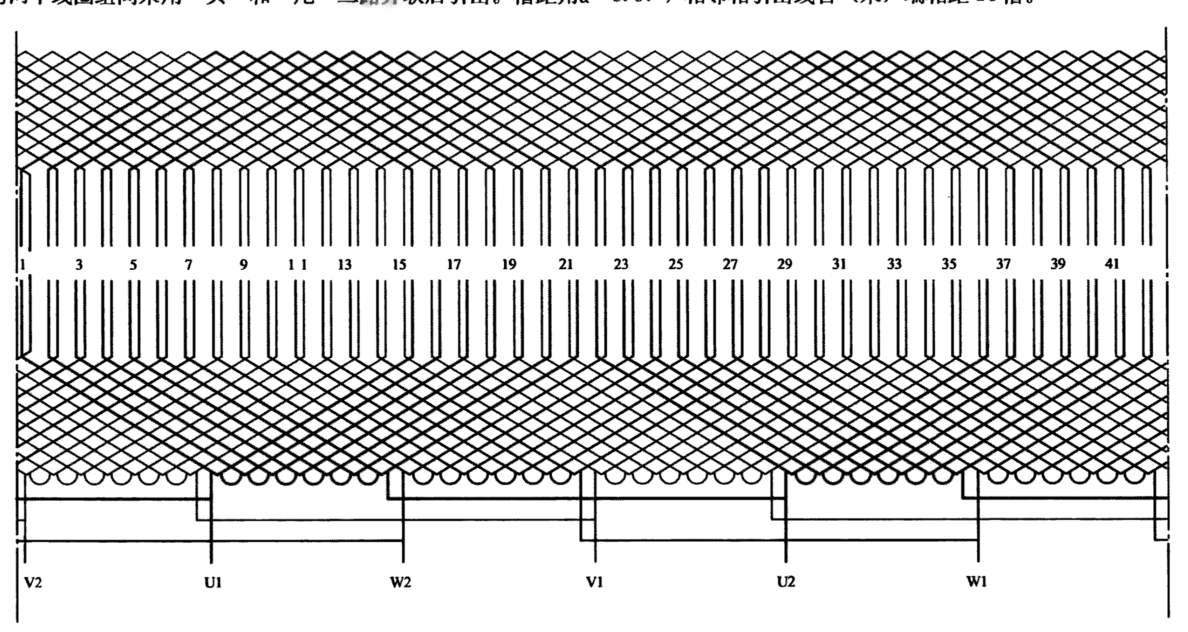
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
嵌入槽号	下层	7	6	5	4	3	2	1	42	41	40	39	38	37	36	35		34		33		32
	上层																7		6		5	
嵌线顺序		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
嵌入槽号	下层		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22	
	上层	4		3		2		1		42		41		40		39		38		37		36

续表

嵌线顺序		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
嵌入槽号	下层	21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11
	上层		35		34		33		32		31		30		29		28		27		26	
嵌线顺序		64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
嵌入槽号	下层		10		9		8															
	上层	25		24		23		22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头”和“尾”二路并联后引出。槽距角$\alpha=8.57°$，相邻相引出线首（末）端相距14槽。



2.55　42槽2极双层叠式绕组图（$y=15$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=42$

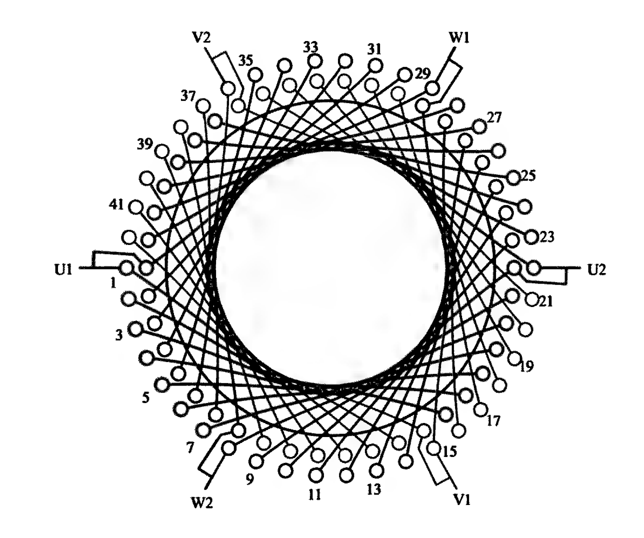
每组线圈数 $S=7$

极距 $\tau=21$

每极每相槽数 $q=7$

线圈节距 $y=15$（1—16）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于15（吊15）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
嵌入槽号	下层	7	6	5	4	3	2	1	42	41	40	39	38	37	36	35	34		33		32	
	上层																	7		6		5

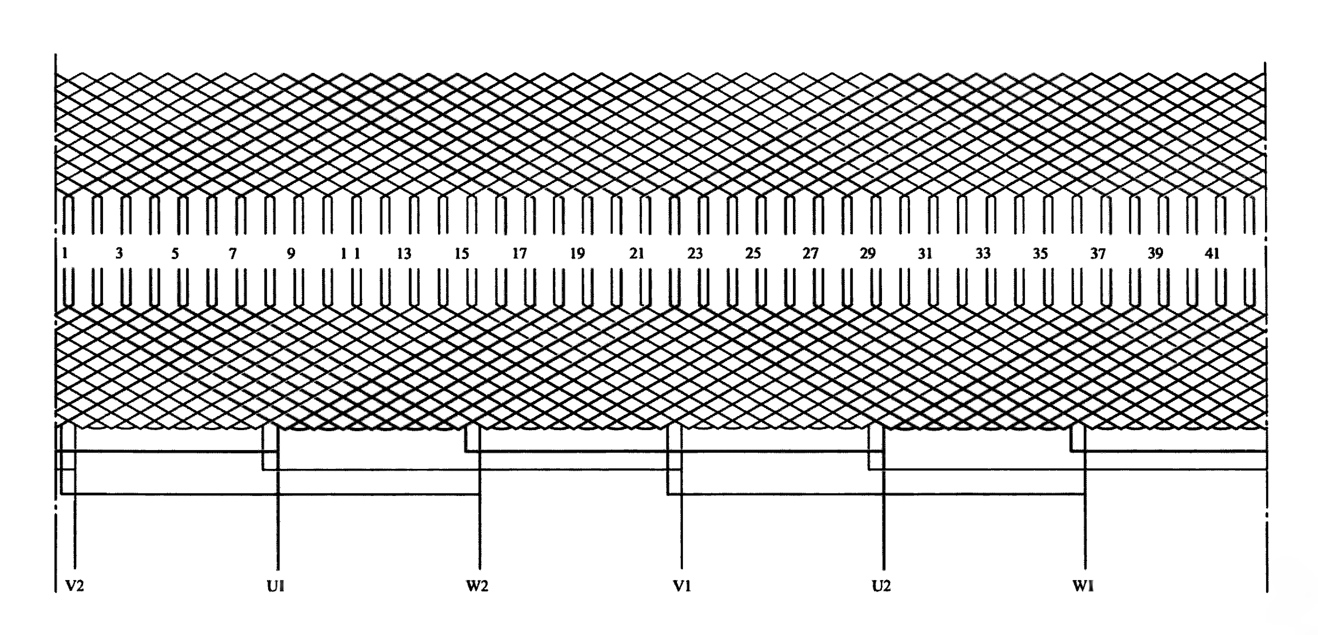
嵌线顺序		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
嵌入槽号	下层	31		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21
	上层		4		3		2		1		42		41		40		39		38		37	

续表

嵌线顺序		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
嵌入槽号	下层		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11	
	上层	36		35		34		33		32		31		30		29		28		27		26
嵌线顺序		64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
嵌入槽号	下层	10		9		8																
	上层		25		24		23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头”和“尾”二路并联后引出。槽距角$\alpha=8.57°$，相邻相引出线首（末）端相距14槽。



2.56 42 槽 2 极双层叠式绕组图（$y=16$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=42$

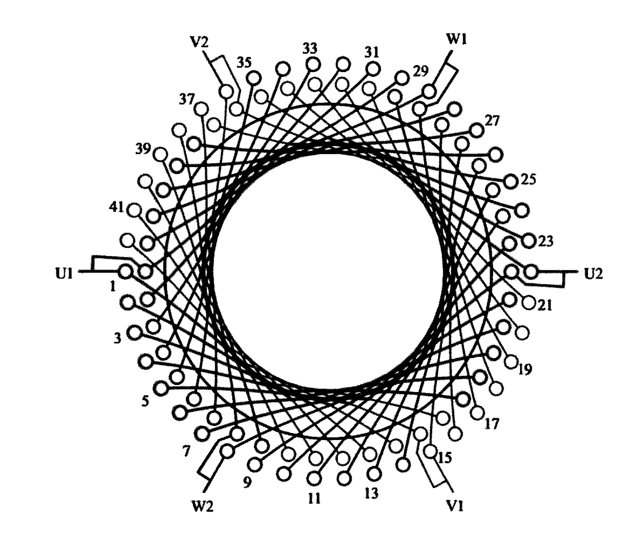
每组线圈数 $S=7$

极距 $\tau=21$

每极每相槽数 $q=7$

线圈节距 $y=16$（1—17）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

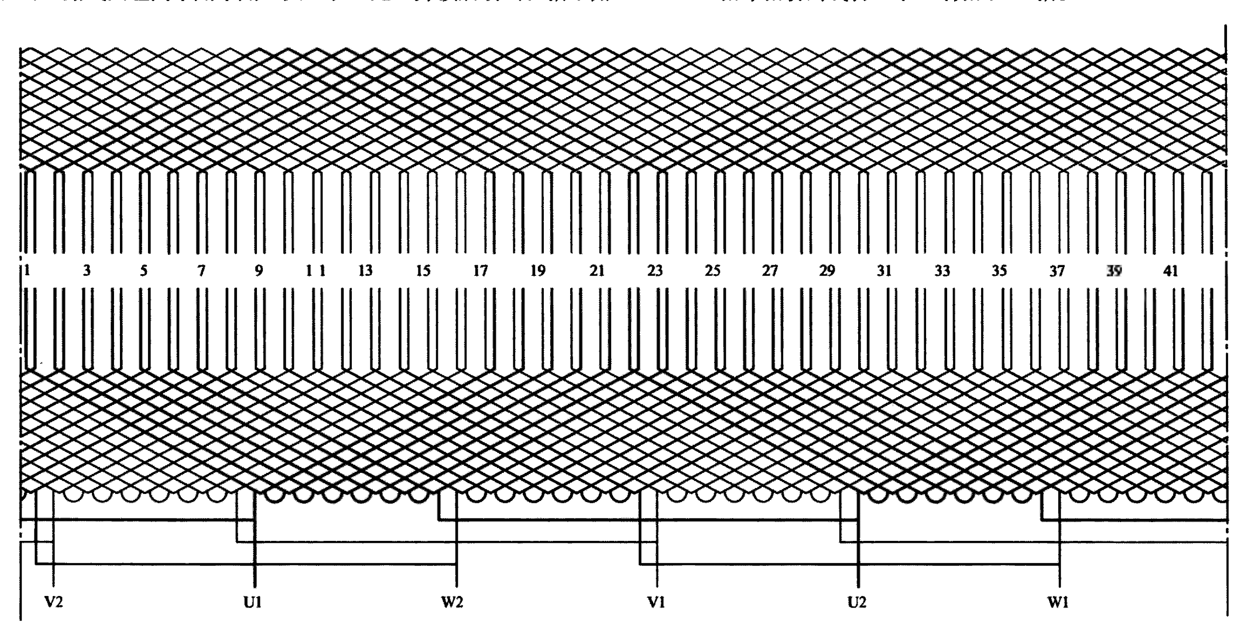
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 16（吊 16）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
嵌入槽号	下层	7	6	5	4	3	2	1	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33		32		31
	上层																		7		6	
嵌线顺序		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
嵌入槽号	下层		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21	
	上层	5		4		3		2		1		42		41		40		39		38		37

嵌线顺序		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
嵌入槽号	下层	20		19		18		17		16		15		14		13		12		11		10
	上层		36		35		34		33		32		31		30		29		28		27	
嵌线顺序		64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
嵌入槽号	下层		9		8																	
	上层	26		25		24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两路线圈组间采用采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=8.57°$，相邻相引出线首（末）端相距14槽。



2.57 45 槽 6 极双层叠式绕组图（$y=6$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=45$

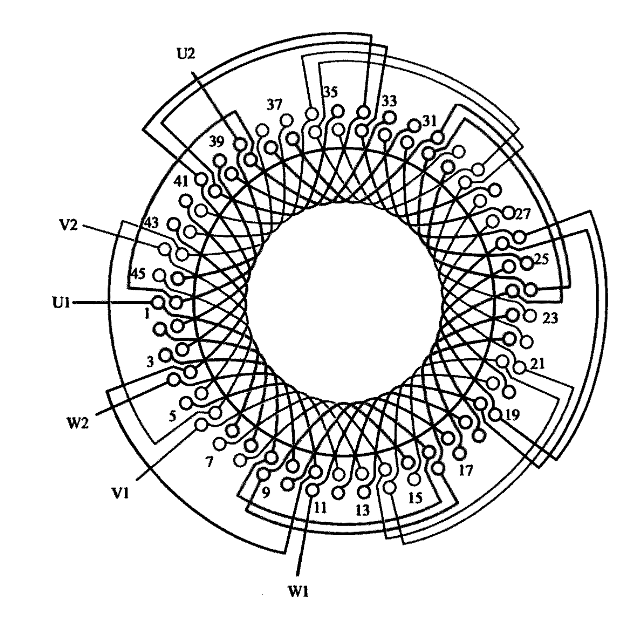
每组线圈数 $S=2\frac{1}{2}$

极距 $\tau=7\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=2\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=6$（1—7）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 6（吊 6）。

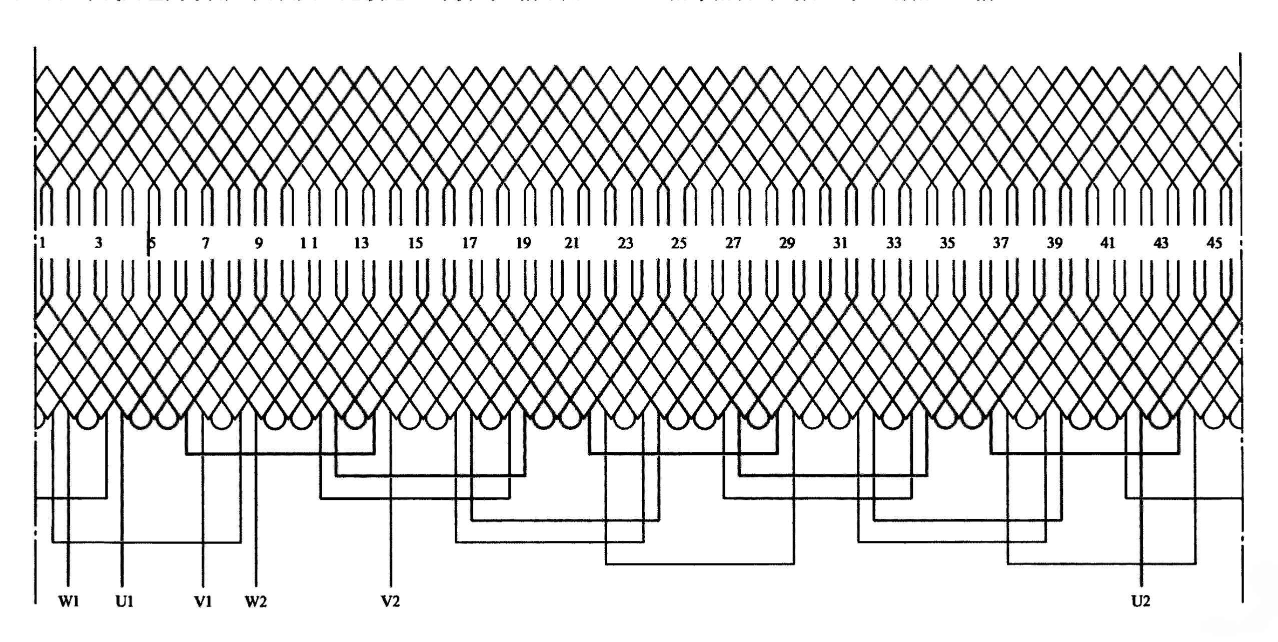
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
嵌入槽号	下层	3	2	1	45	44	43	42		41		40		39		38		37		36		35		34
	上层								3		2		1		45		44		43		42		41	
嵌线顺序		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
嵌入槽号	下层		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23	
	上层	40		39		38		37		36		35		34		33		32		31		30		29

续表

嵌线顺序		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
嵌入槽号	下层	22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11
	上层		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18	
嵌线顺序		70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		
嵌入槽号	下层		10		9		8		7		6		5		4									
	上层	17		16		15		14		13		12		11		10	9	8	7	6	5	4		

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=24°$，相邻相引出线首（末）端相距5槽。



2.58　45槽6极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=45$

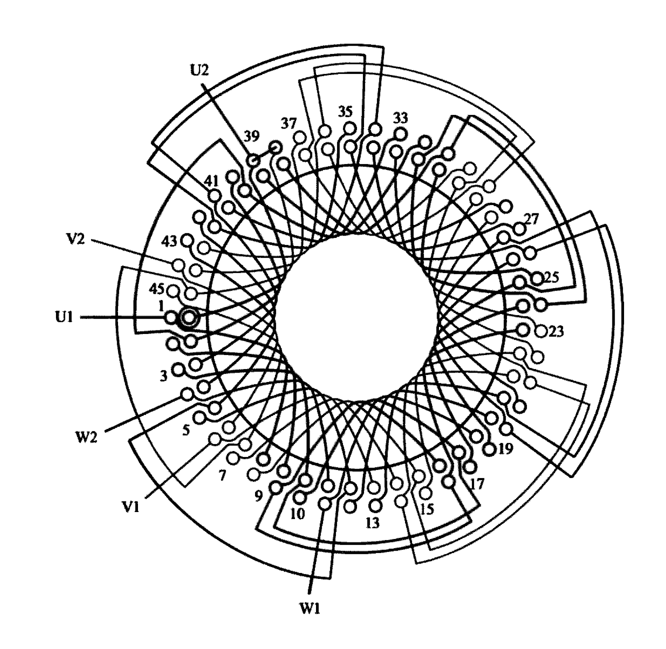
每组线圈数 $S=2\frac{1}{2}$

极距 $\tau=7\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=2\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于7（吊7）。

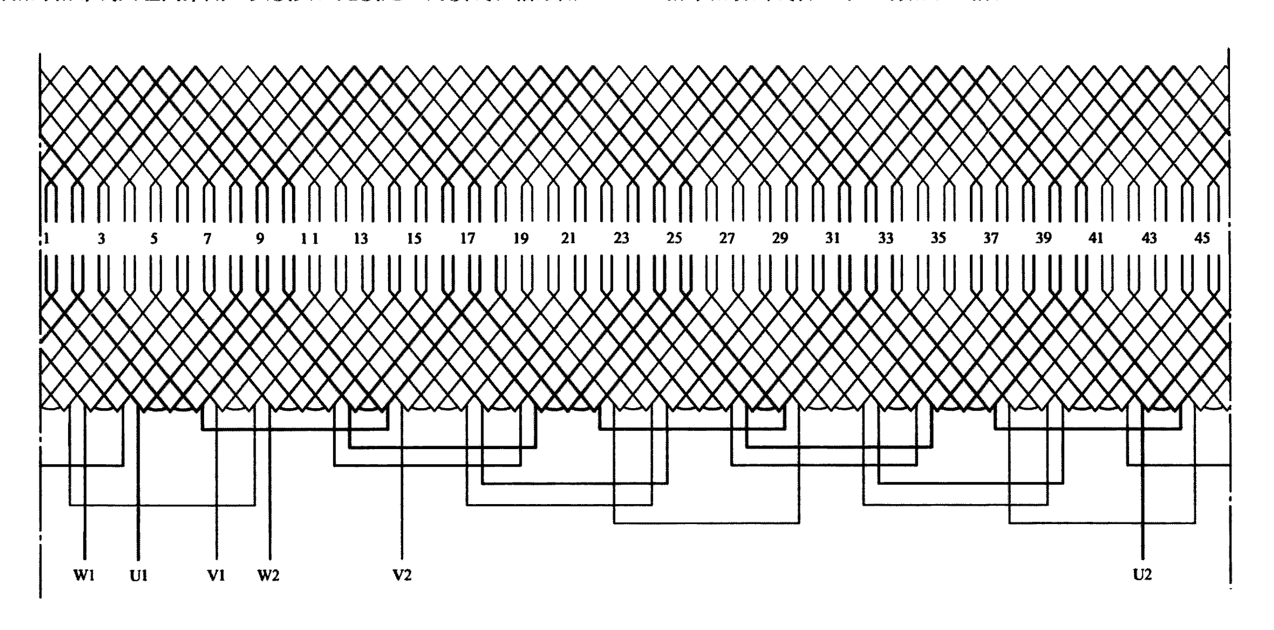
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
嵌入槽号	下层	3	2	1	45	44	43	42	41		40		39		38		37		36		35		34	
	上层									3		2		1		45		44		43		42		41

嵌线顺序		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
嵌入槽号	下层	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22
	上层		40		39		38		37		36		35		34		33		32		31		30	

嵌线顺序		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
嵌入槽号	下层		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11	
	上层	29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18
嵌线顺序		70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6		5		4										
	上层		17		16		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6	5	4		

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=24°$，相邻相引出线首（末）端相距5槽。



2.59　45 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=45$

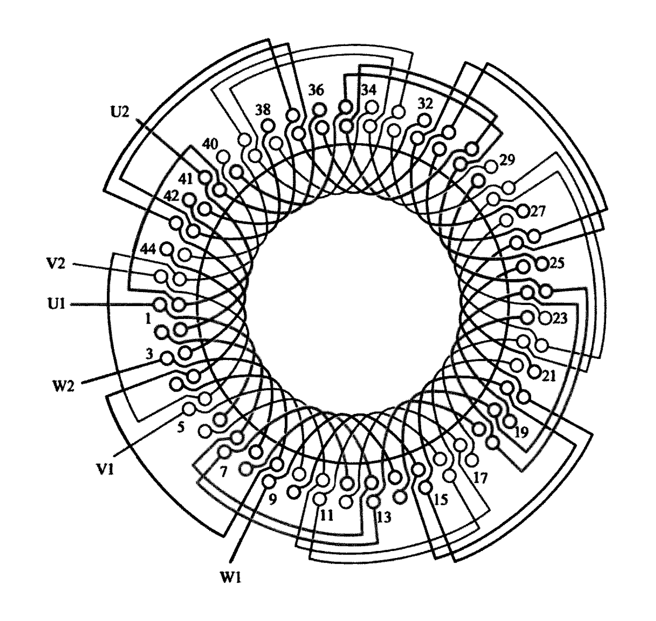
每组线圈数 $S=1\frac{7}{8}$

极距 $\tau=5\frac{5}{8}$

每极每相槽数 $q=1\frac{7}{8}$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

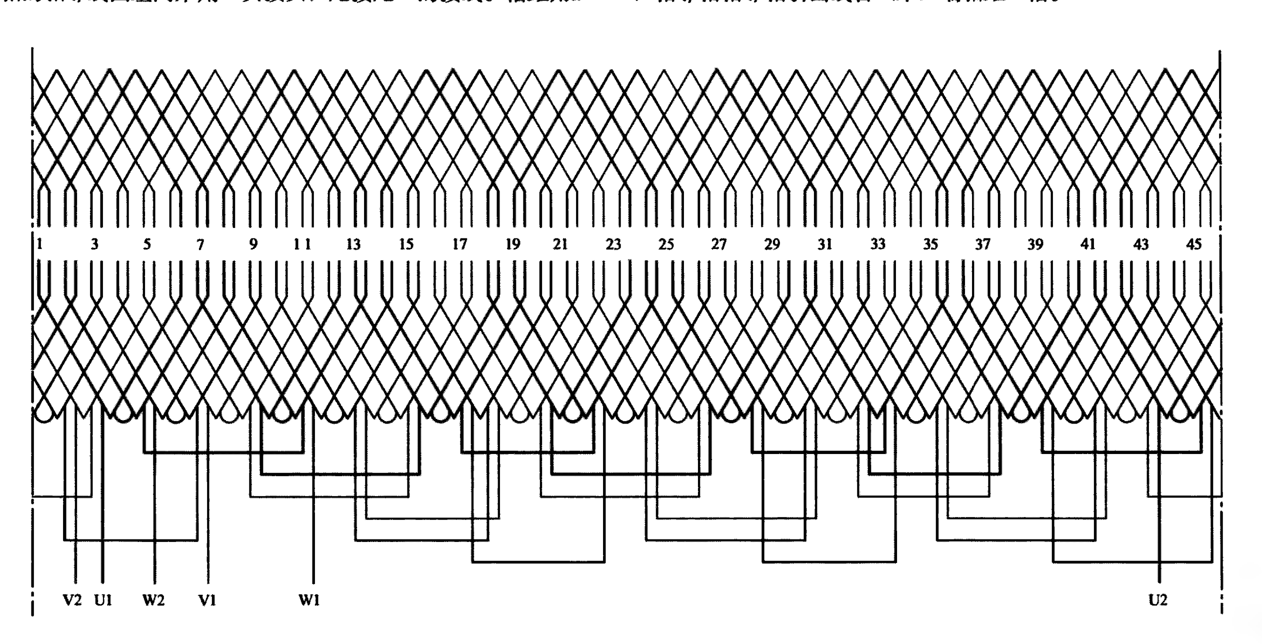
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
嵌入槽号	下层	2	1	45	44	43	42		41		40		39		38		37		36		35		34	
	上层							2		1		45		44		43		42		41		40		39
嵌线顺序		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
嵌入槽号	下层	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22
	上层		38		37		36		35		34		33		32		31		30		29		28	

嵌线顺序		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
嵌入槽号	下层		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11	
	上层	27		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16
嵌线顺序		70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6		5		4		3								
	上层		15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3		

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=32°$，相邻相相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.60　45槽10极双层叠式绕组图（$y=4$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=45$

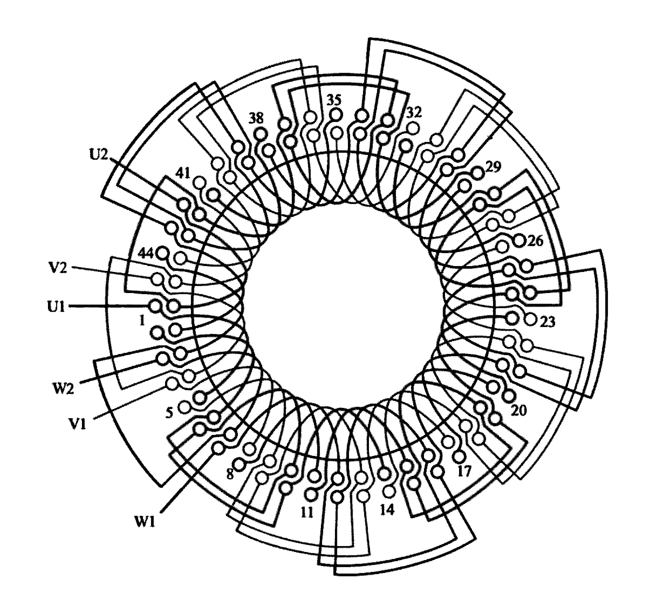
每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=4\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=4$（1—5）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于4（吊4）。

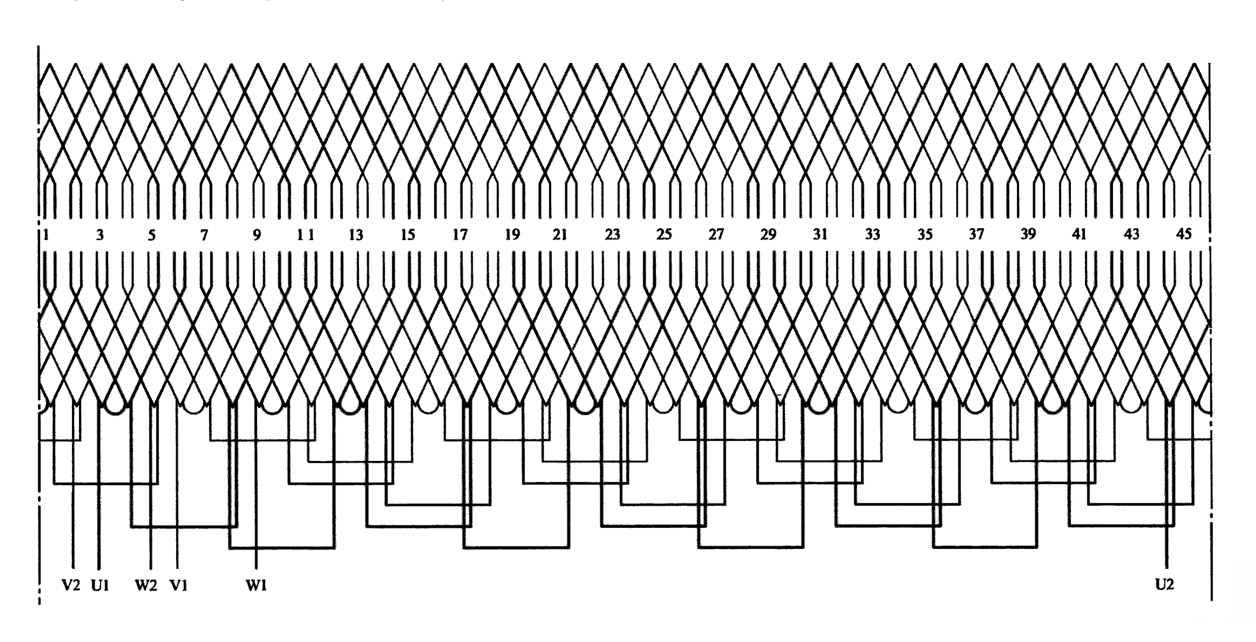
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
嵌入槽号	下层	2	1	45	44	43		42		41		40		39		38		37		36		35		34
	上层						2		1		45		44		43		42		41		40		39	
嵌线顺序		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
嵌入槽号	下层		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23	
	上层	38		37		36		35		34		33		32		31		30		29		28		27

续表

嵌线顺序		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
嵌入槽号	下层	22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11
	上层		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16	
嵌线顺序		70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		
嵌入槽号	下层		10		9		8		7		6		5		4		3							
	上层	15		14		13		12		11		10		9		8		7	6	5	4	3		

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距 3 槽。



2.61 45 槽 12 极双层叠式绕组图（$y=3$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=45$

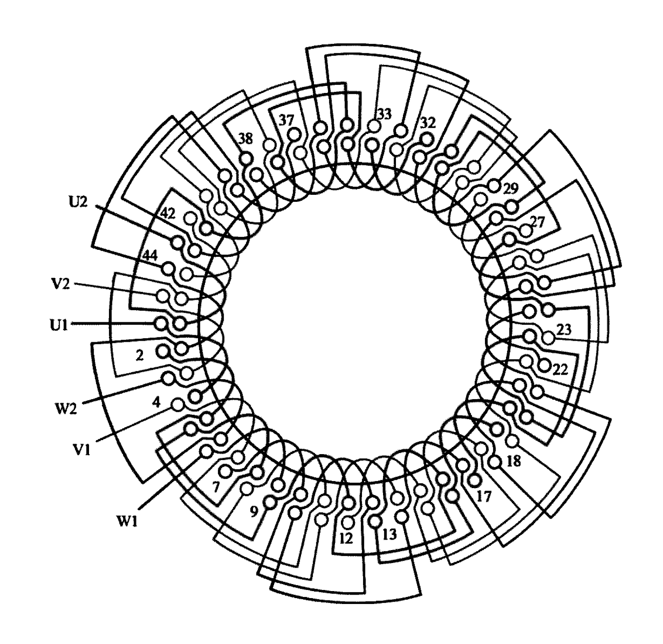
每组线圈数 $S=1\frac{1}{4}$

极距 $\tau=3\frac{3}{4}$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{4}$

线圈节距 $y=3$（1—4）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 3（吊 3）。

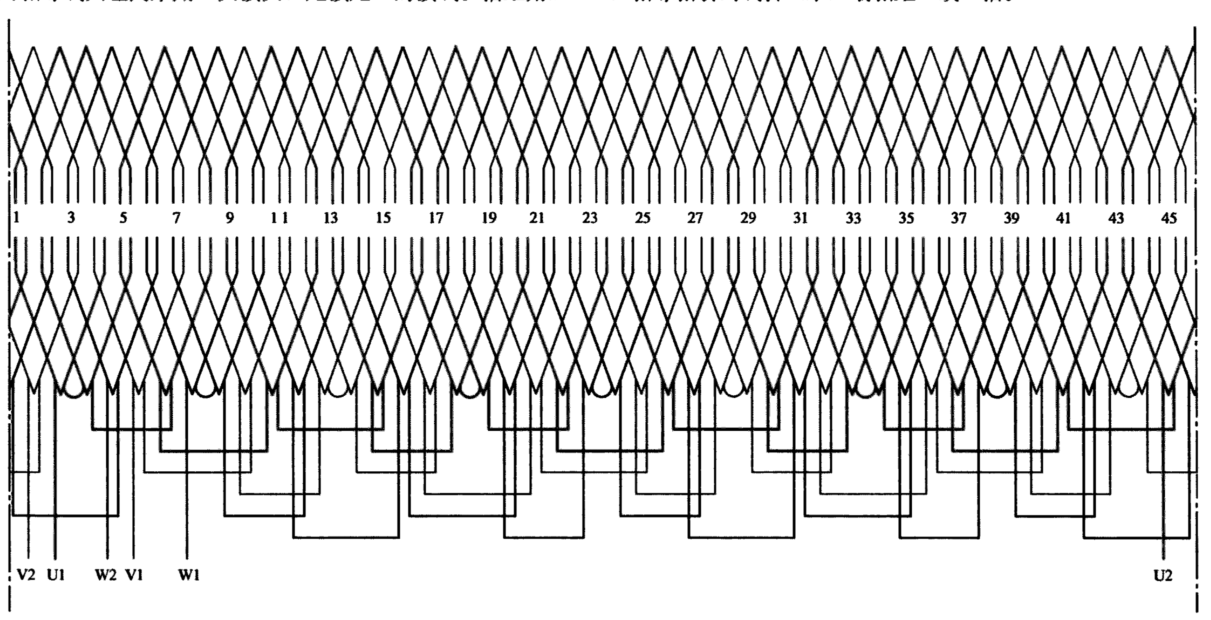
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
嵌入槽号	下层	2	1	45	44		43		42		41		40		39		38		37		36		35	
	上层					2		1		45		44		43		42		41		40		39		38
嵌线顺序		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
嵌入槽号	下层	34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23
	上层		37		36		35		34		33		32		31		30		29		28		27	

续表

嵌线顺序		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
嵌入槽号	下层		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12	
	上层	26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15
嵌线顺序		70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6		5		4		3						
	上层		14		13		12		11		10		9		8		7		6	5	4	3		

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=48°$，相邻相引出线首（末）端相距 2 或 3 槽。



2.62　48 槽 2 极双层叠式绕组图（$y=17$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

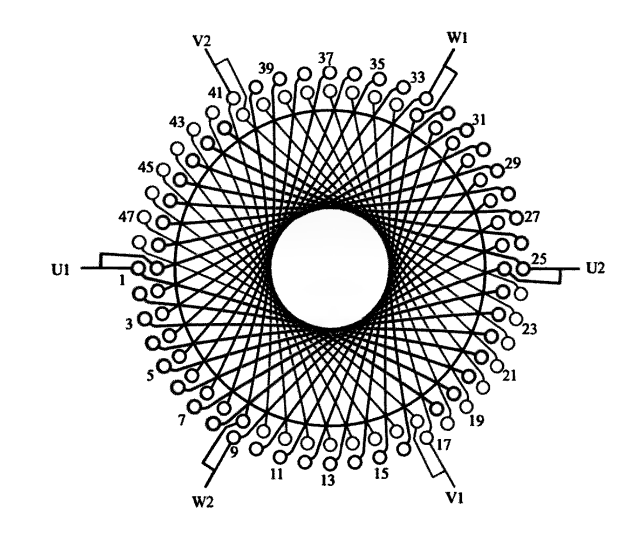
每组线圈数 $S=8$

极距 $\tau=24$

每极每相槽数 $q=8$

线圈节距 $y=17$（1−18）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 17（吊 17）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32		31		30		29
	上层																			1		48		47	

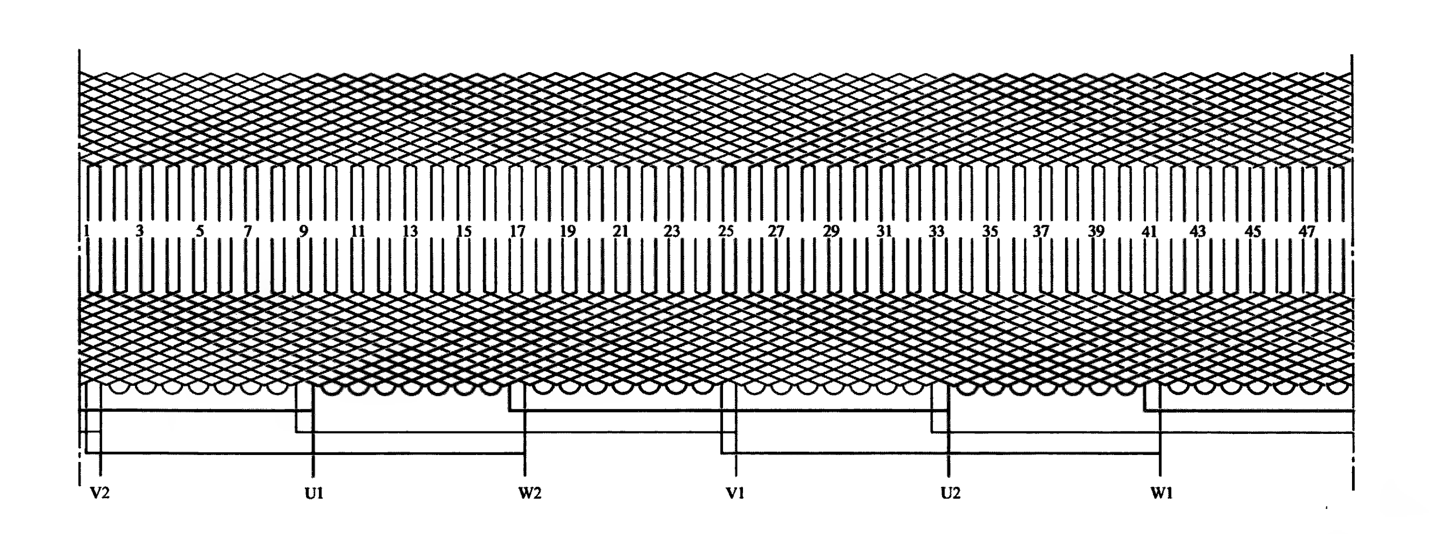
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17
	上层	46		45		44		43		42		41		40		39		38		37		36		35	

续表

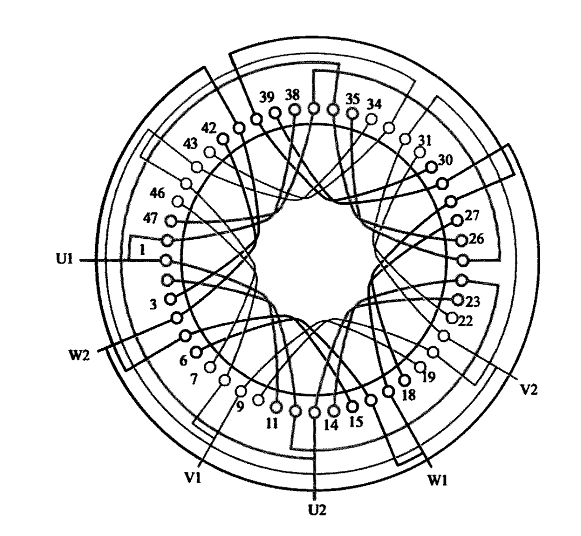
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5
	上层	34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23	
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		4		3		2																		
	上层	22		21		20		19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的两个线圈组间采用“头”和“尾”二路并联后引出。槽距角$\alpha=7.5°$，相邻相引出线首（末）端相距16槽。



2.63　48槽4极单层叠式绕组图（$y=10$；$a=2$）



1．绕组参数

线圈总数 $Q=24$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

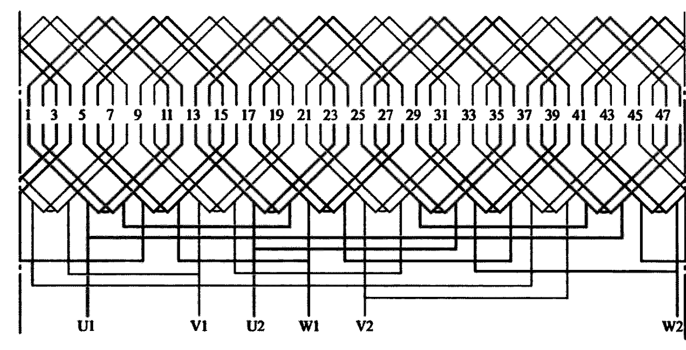
线圈节距 $y=10$（1—11）

并联支路数 $a=2$

2．绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌2、空2、吊4的方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	1	46	45	42	4	41	3	38	48	37	47
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	34	44	33	43	30	40	29	39	26	36	25	35
嵌线顺序	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	22	32	21	31	18	28	17	27	14	24	13	23
嵌线顺序	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	10	20	9	19	6	16	5	15	12	11	8	7



3．绕组展开图与接线特点

同相一路的线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。

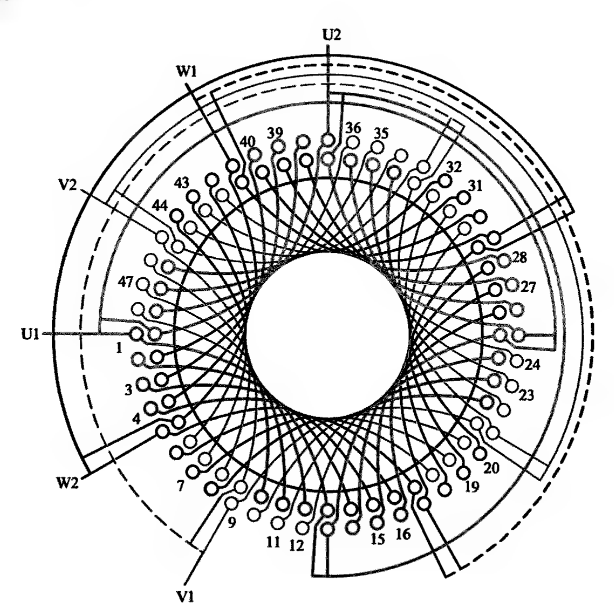
2.64 48槽4极双层叠式绕组图（$y=9$；$a=4$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$　　　　每极每相槽数 $q=4$

每组线圈数 $S=4$　　　　线圈节距 $y=9$（1—10）

极距 $\tau=12$　　　　并联支路数 $a=4$



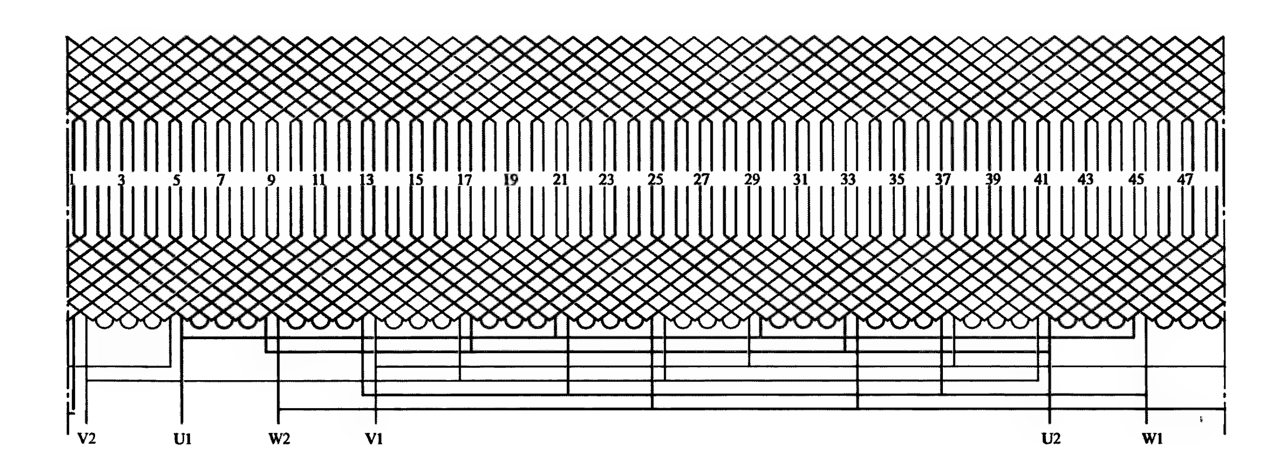
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 9（吊边数为 9）。本例采用四路接法。

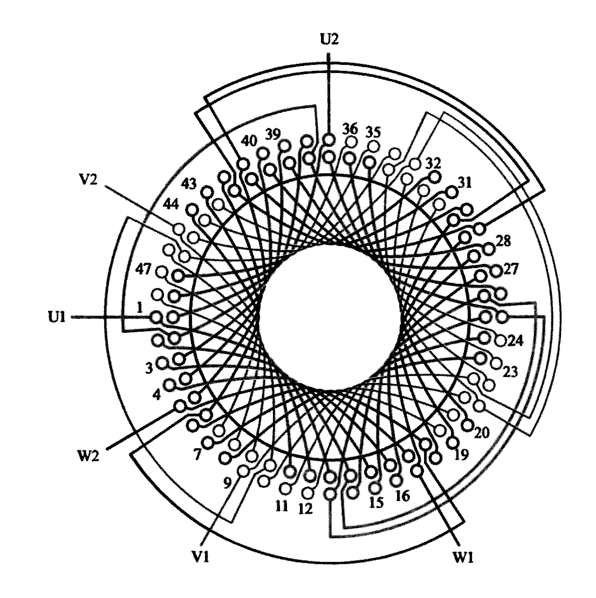
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	48	47	46	45	44	43		42		41		40		39		38		37		36
	上层											4		3		2		1		48		47		46	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24
	上层	45		44		43		42		41		40		39		38		37		36		35		34	
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12
	上层	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22	
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6		5										
	上层	21		20		19		18		17		16		15		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相的 4 个线圈组采用“头尾相接”的方式并接成 4 路，而后引出。槽距角$\alpha=15^{\circ}$，相邻相引出线首（末）端相距 8 槽。



2.65　48 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=10$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

每组线圈数 $S=4$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=10$（1—11）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 10（吊 10）。本例采用一路接法。

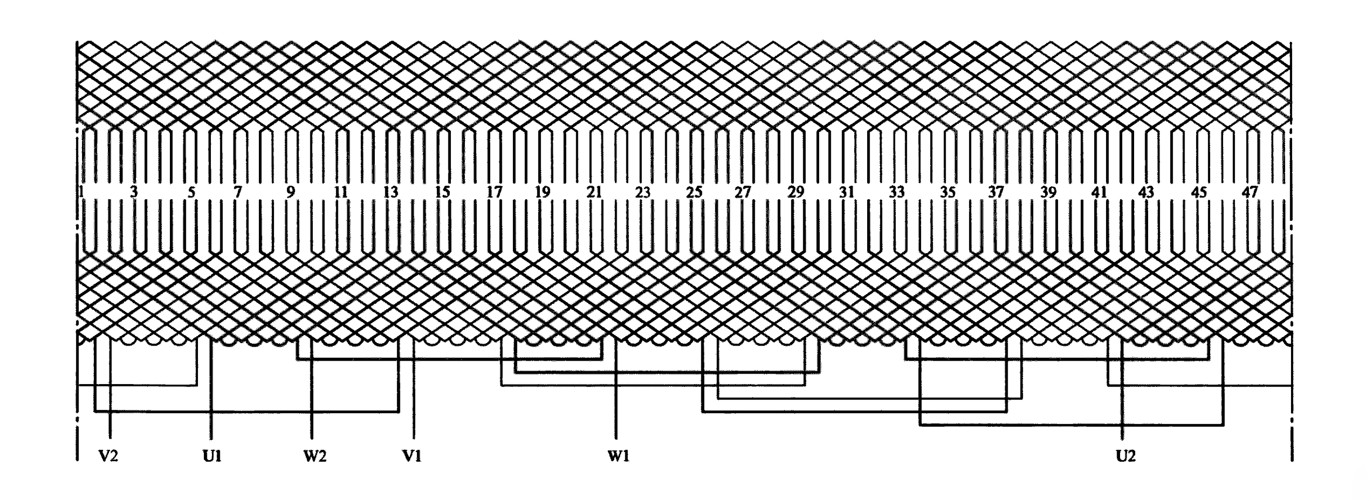
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	48	47	46	45	44	43	42		41		40		39		38		37		36	
	上层												4		3		2		1		48		47		46
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24	
	上层		45		44		43		42		41		40		39		38		37		36		35		34

续表

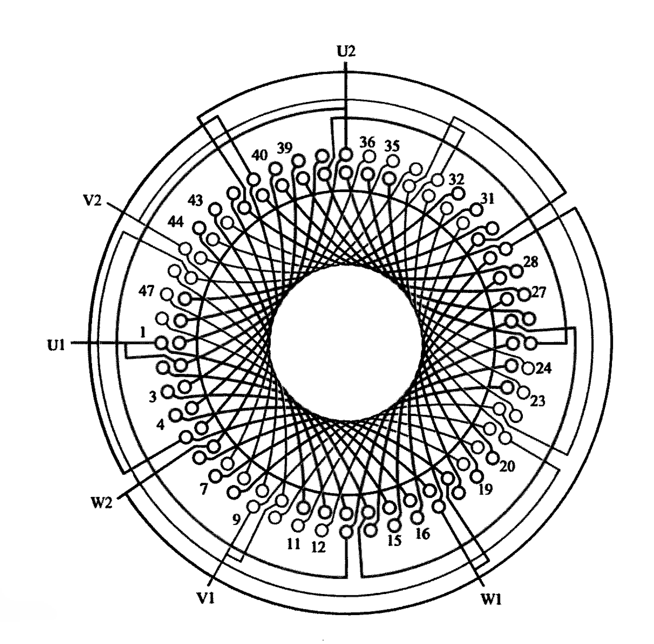
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12	
	上层		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6		5											
	上层		21		20		19		18		17		16		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。



2.66 48槽4极双层叠式绕组图（$y=10$；$a=2$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

每组线圈数 $S=4$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=10$（1—11）

并联支路数 $a=2$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于10（吊10）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

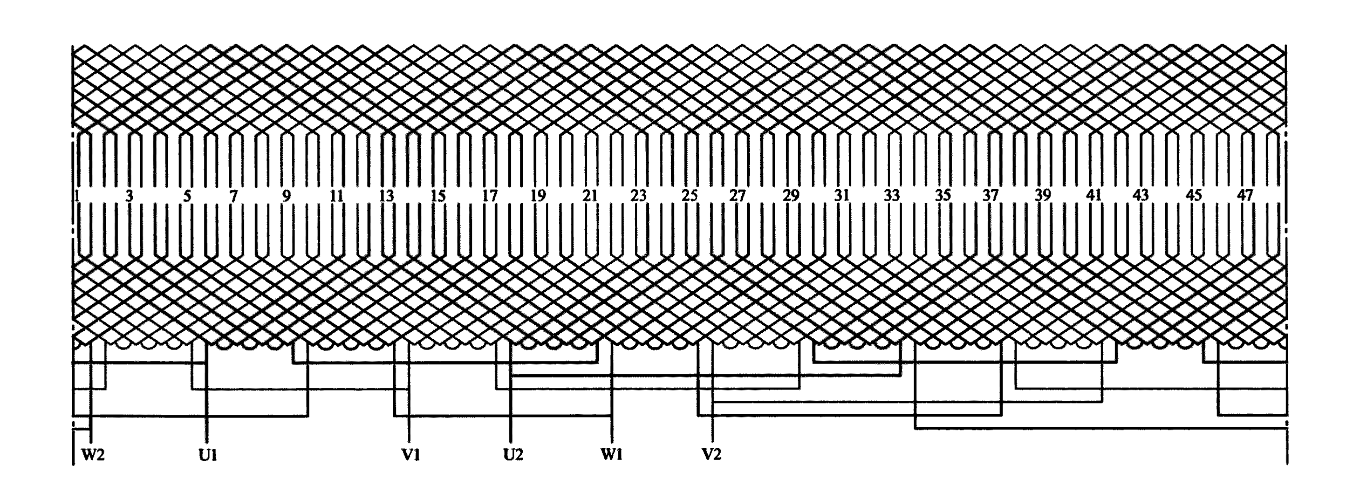
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	48	47	46	45	44	43	42		41		40		39		38		37		36	
	上层												4		3		2		1		48		47		46

续表

嵌线顺序		25	26	27	28	29	…	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层	35		34		33	…		7		6		5											
	上层		45		44		…	18		17		16		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。



2.67　48 槽 4 极双层叠式绕组图（y=10；a=4）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=48

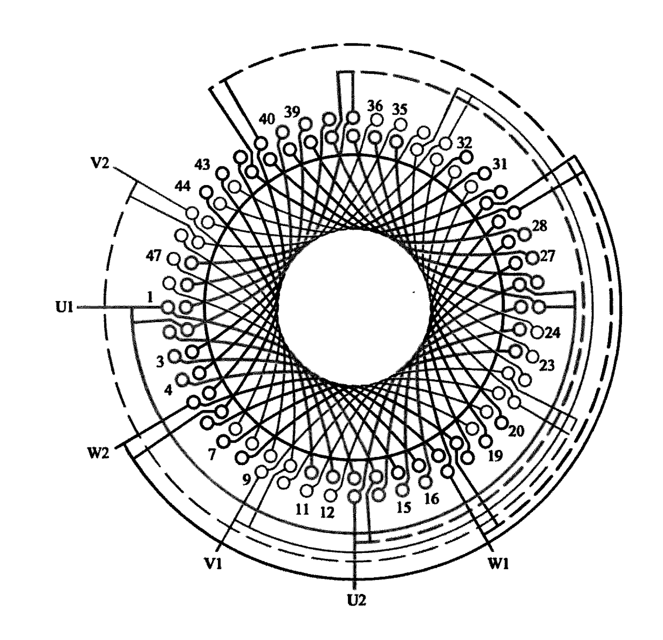
每组线圈数 S=4

极距 τ=12

每极每相槽数 q=4

线圈节距 y=10（1—11）

并联支路数 a=4



2. 绕组圆图与嵌线法

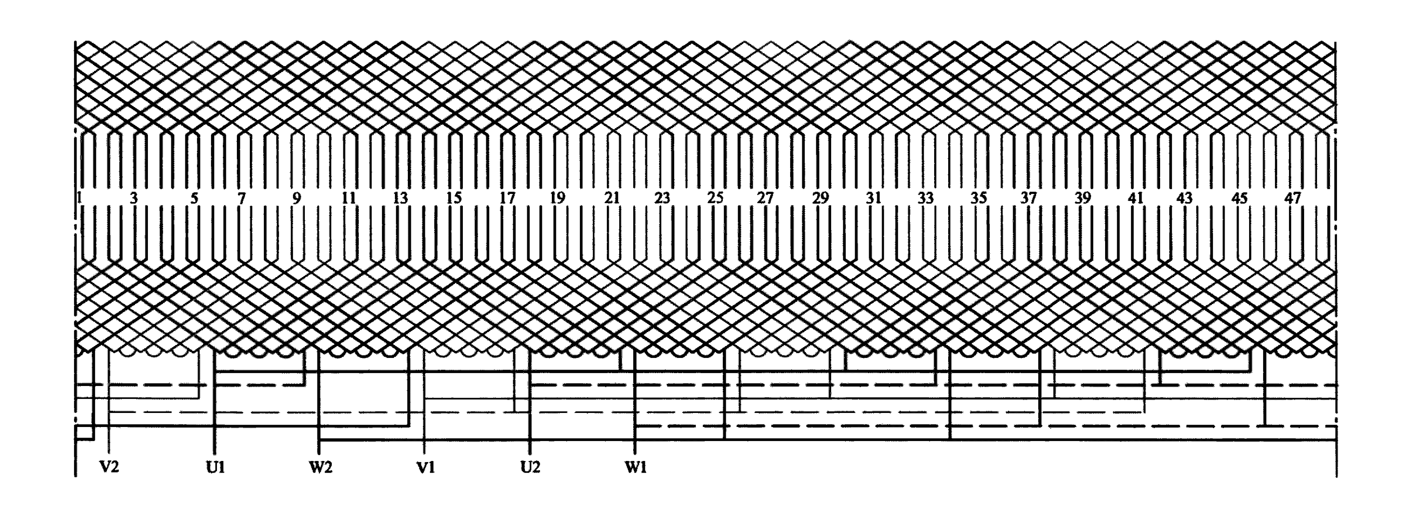
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 10（吊 10）。本例绕组同上例，但采用四路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39		38		37		36		35		34		33	
	上层												1		48		47		46		45		44		43

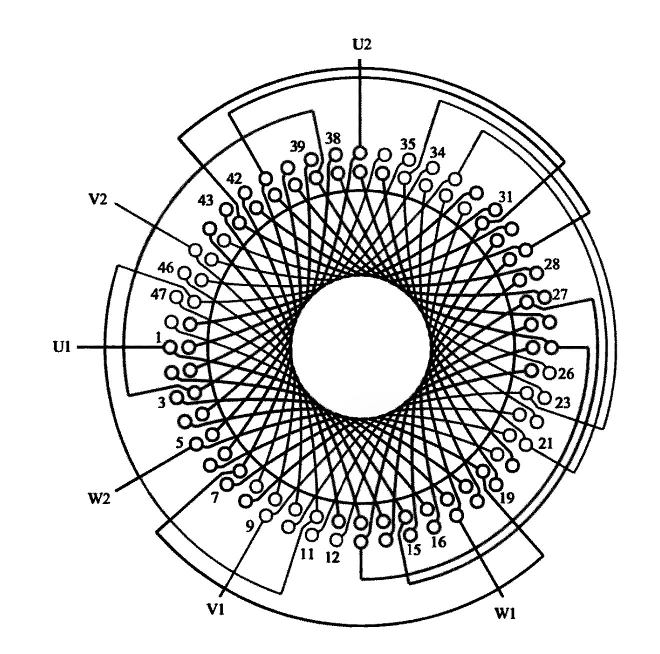
嵌线顺序		25	26	27	28	29	…	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层	32		31		30	…		4		3		2											
	上层		42		41		…	15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距 8 槽。



2.68 48 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=11$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

每组线圈数 $S=4$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=11$（1—12）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 11（吊 11）。本例采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	48	47	46	45	44	43	42	41		40		39		38		37		36		35
	上层													4		3		2		1		48		47	

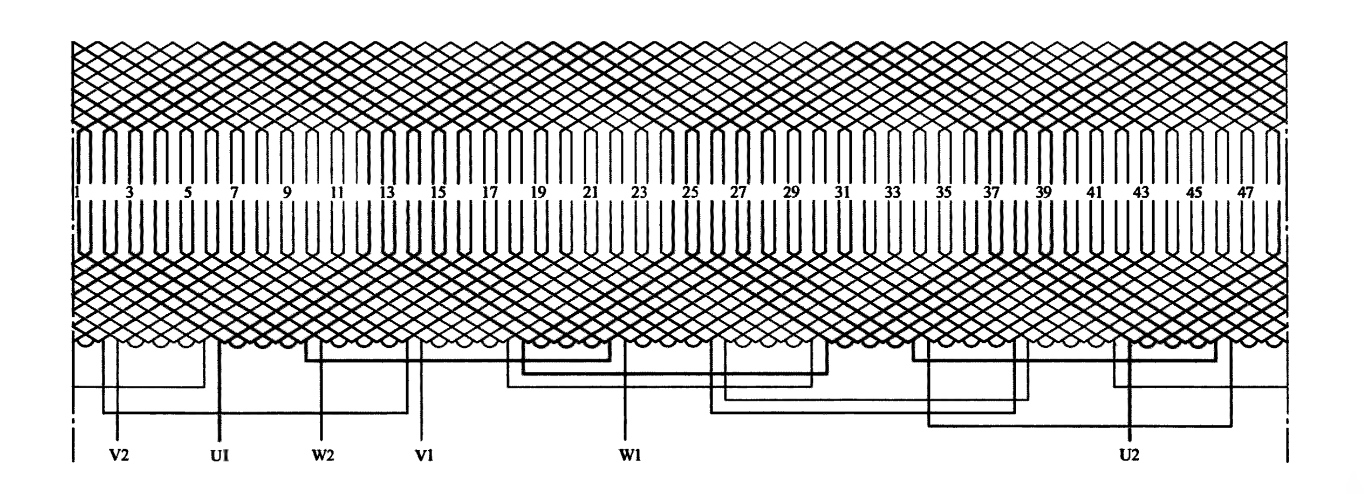
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23
	上层	46		45		44		43		42		41		40		39		38		37		36		35	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11
	上层	34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23	
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		10		9		8		7		6		5												
	上层	22		21		20		19		18		17		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。



2.69　48 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=11$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

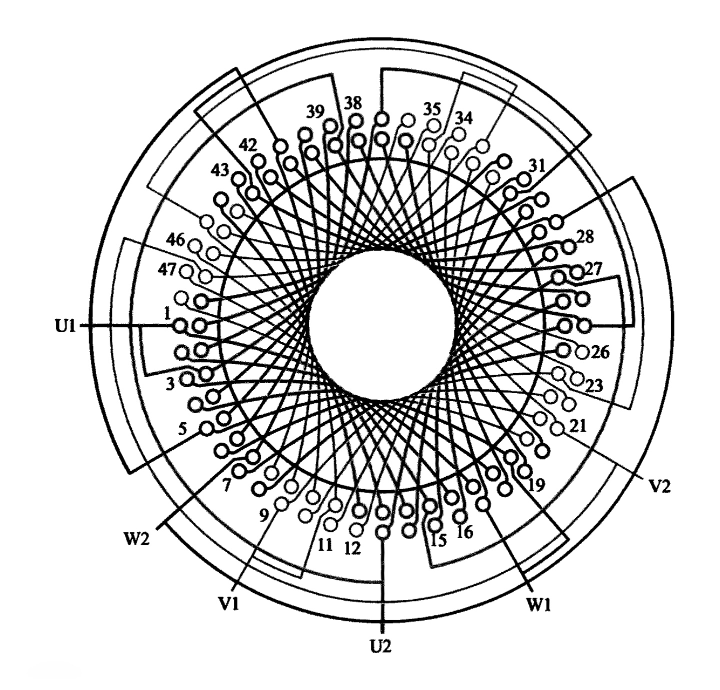
每组线圈数 $S=4$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=11$（1—12）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 11（吊 11）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

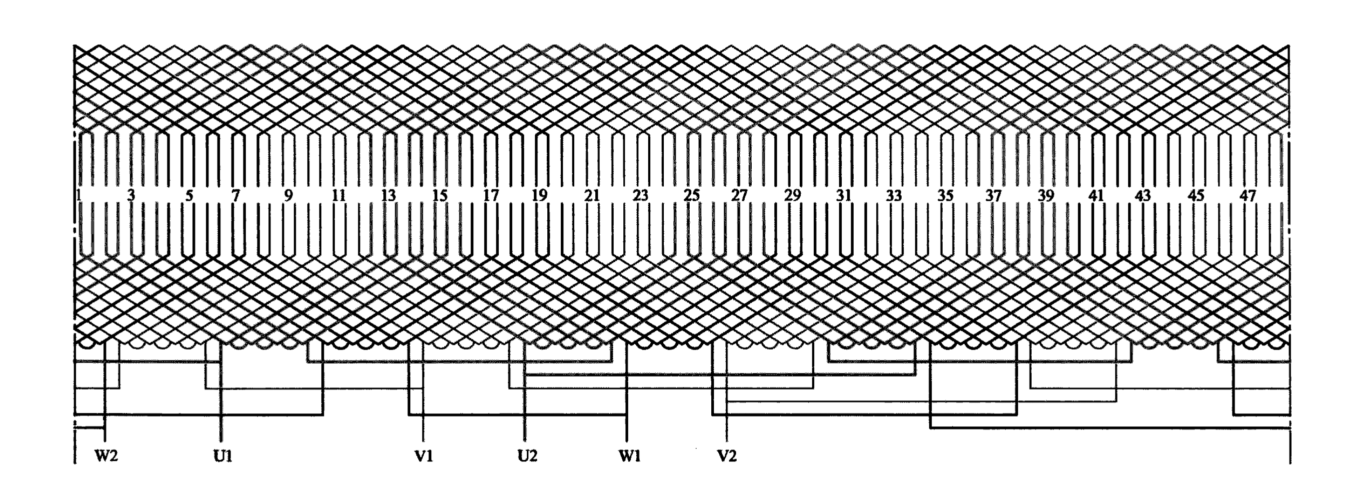
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	48	47	46	45	44	43	42	41		40		39		38		37		36		35
	上层													4		3		2		1		48		47	

续表

嵌线顺序		25	26	27	28	29	…	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		34		33		…	7		6		5												
	上层	46		45		44	…		18		17		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。



2.70 48 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=11$；$a=4$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

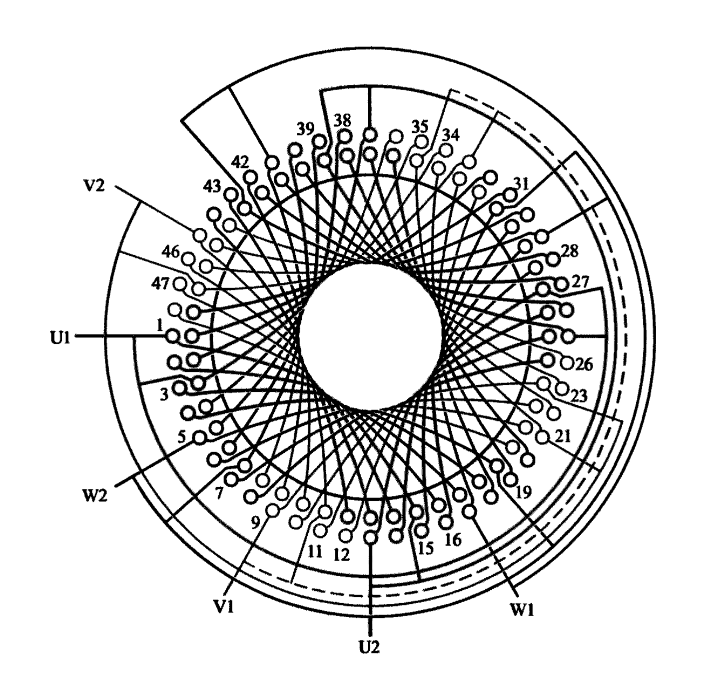
每组线圈数 $S=4$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=11$（1—12）

并联支路数 $a=4$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 11（吊 11）。本例绕组同上例，但采用四路并联接法。

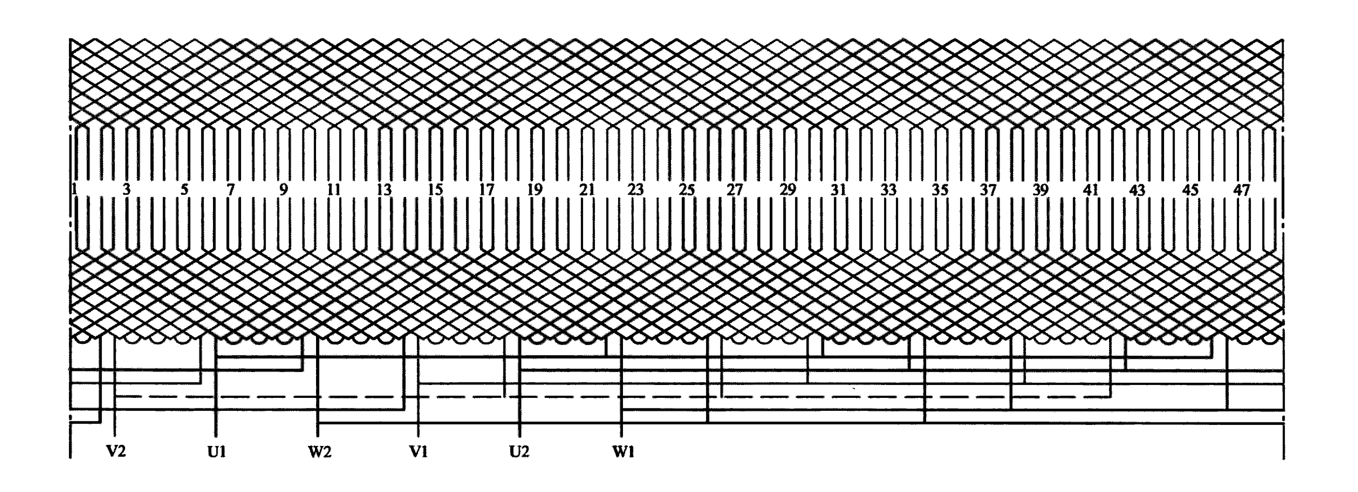
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38		37		36		35		34		33		32
	上层													1		48		47		46		45		44	

续表

嵌线顺序		25	26	27	28	29	…	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		31		30		…	4		3		2												
	上层	43		42		41	…		15		14		13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距 8 槽。



2.71　48 槽 8 极单层叠式绕组图（$y=6$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

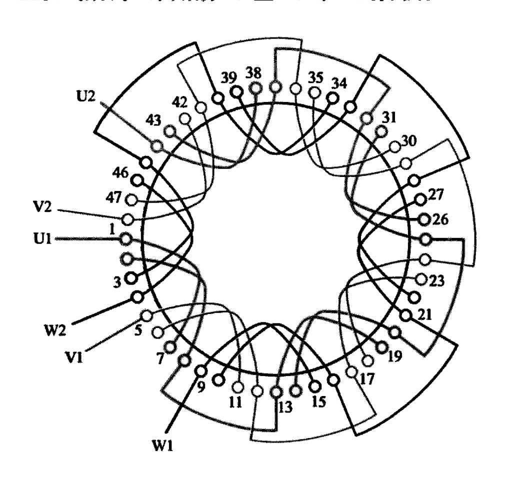
每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=6$（1—7）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

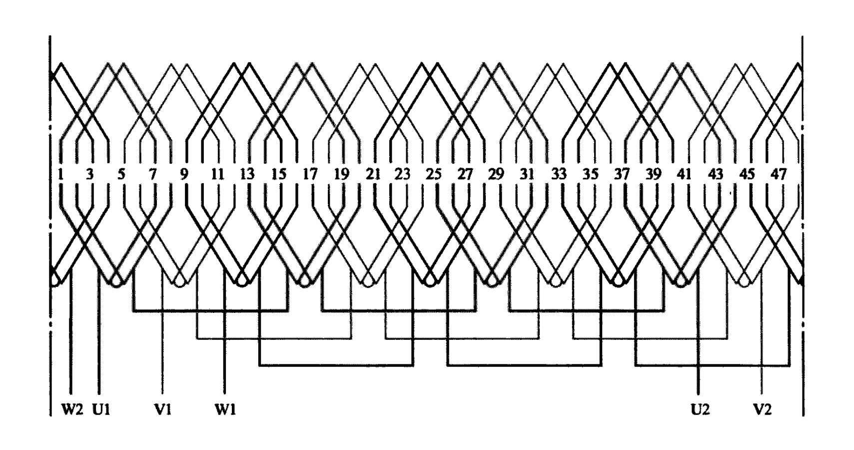
叠绕式嵌线，采用嵌 2、空 2、吊 2 的方法。



嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	1	46	4	45	3	42	48	41	47	38	44
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	37	43	34	40	33	39	30	36	29	35	26	32
嵌线顺序	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	25	31	22	28	21	27	18	24	17	23	14	20
嵌线顺序	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	13	19	10	16	9	15	6	12	5	11	8	7

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.72　48 槽 8 极单层链式绕组图（$y=5$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$

每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=1$

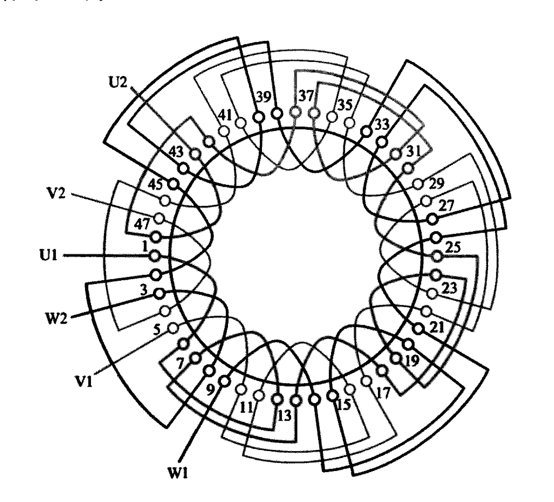
2. 绕组圆图与嵌线法

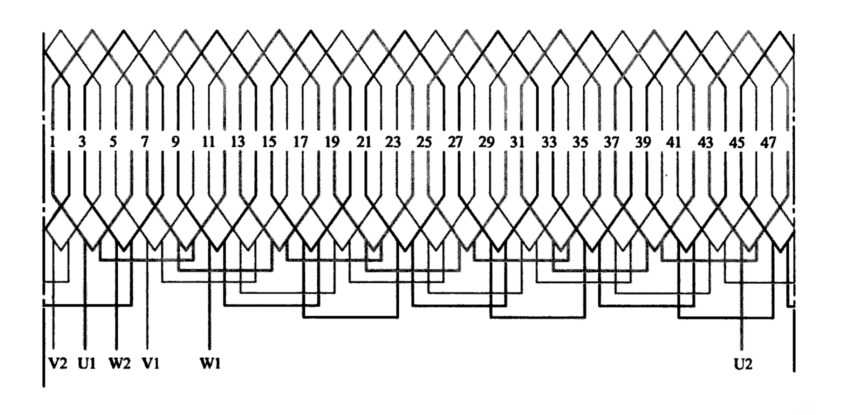
整嵌式嵌线，嵌好一相再嵌另一相。(本例采用一路接法，叠绕式嵌线见下例)

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	6	7	12	13	18	19	24	25	30	31	36
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	37	42	43	48	47	4	5	10	11	16	17	22
嵌线顺序	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	23	28	29	34	35	40	41	46	45	2	3	8
嵌线顺序	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	9	14	15	20	21	26	27	32	33	38	39	44

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。





2.73　48 槽 8 极单层链式绕组图（$y=5$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

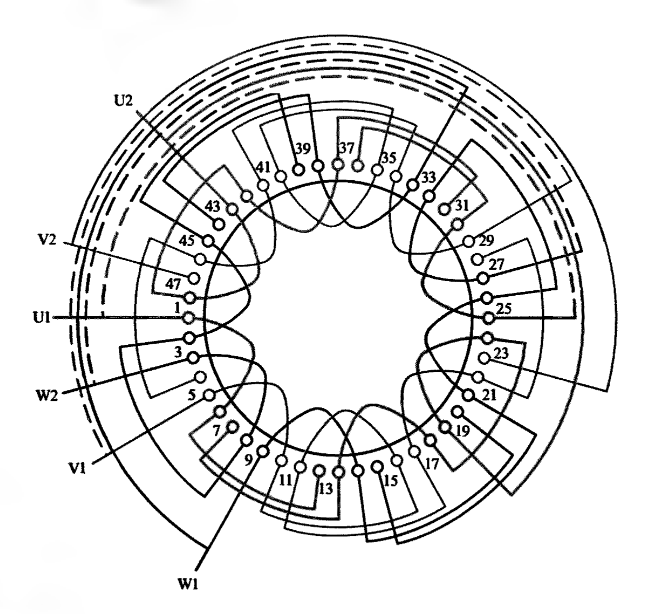
每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=2$



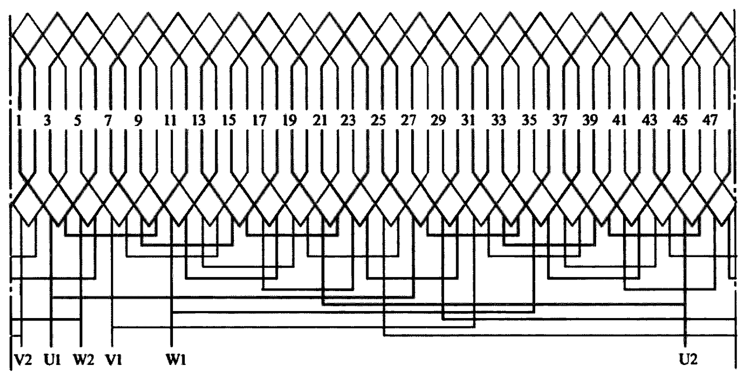
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌 1、空 1、吊 2 的方法。（本例采用二路接法，整嵌式嵌线见上例）

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	47	45	2	43	48	41	46	39	44	37	42
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	35	40	33	38	31	36	29	34	27	32	25	30
嵌线顺序	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	23	28	21	26	19	24	17	22	15	20	13	18
嵌线顺序	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	11	16	9	14	7	12	5	10	3	8	6	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“头”并接后引出。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.74　48 槽 8 极单层同心式绕组图（$y=5，7；a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）、7（1—8）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

（1）**整嵌式**　一、二、三相轮着嵌，先嵌小线圈后嵌大线圈。

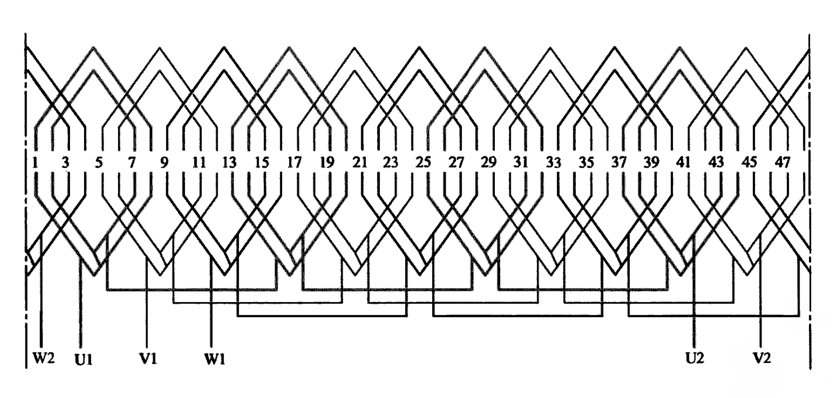
（2）**叠绕式**　采用嵌 2、空 2、吊 2 的嵌线方法。

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头尾相接”的接线。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	7	1	8	10	15	9	16	18	23	17	24
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	26	31	25	32	34	39	33	40	42	47	41	48
嵌线顺序	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	46	3	45	4	6	11	5	12	14	19	13	20
嵌线顺序	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	22	27	21	28	30	35	29	36	38	43	37	44

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	2	1	46	3	45	4	42	47	41	48	38	43
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	37	44	34	39	33	40	30	35	29	36	26	31
嵌线顺序	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	25	30	22	27	21	28	18	23	17	24	14	19
嵌线顺序	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	13	20	10	15	9	16	6	11	5	12	7	8



2.75　48 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

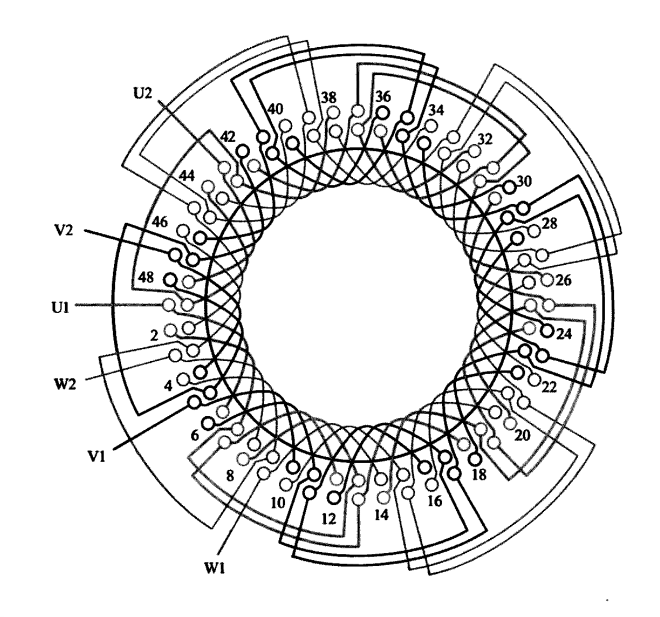
每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。本例采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	2	1	48	47	46	45		44		43		42		41		40		39		38		37		36
	上层							2		1		48		47		46		45		44		43		42	

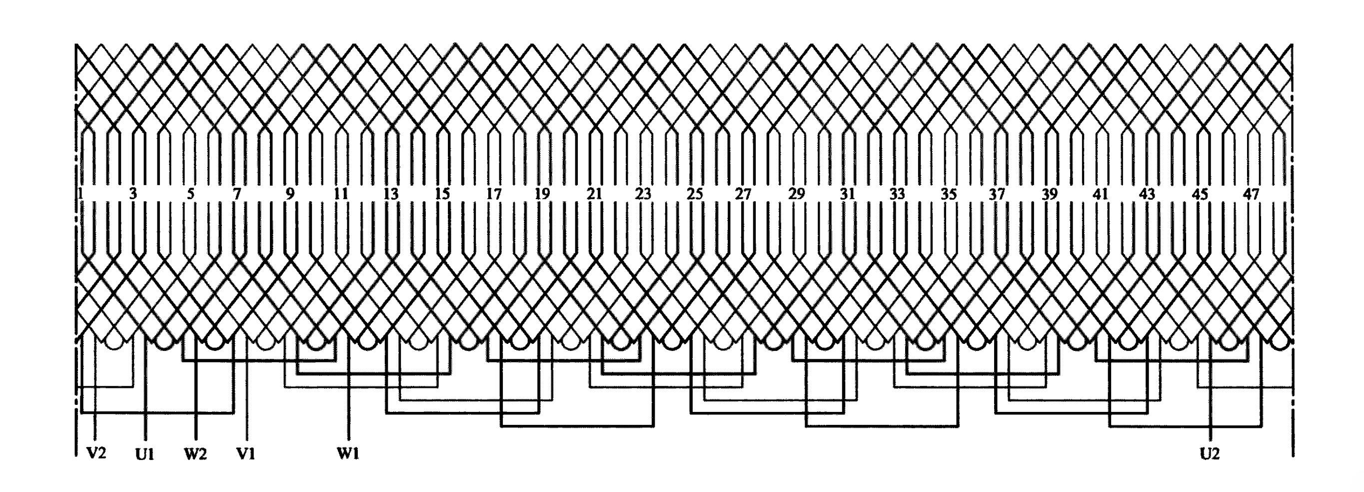
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24
	上层	41		40		39		38		37		36		35		34		33		32		31		30	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12
	上层	29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18	
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6		5		4		3						
	上层	17		16		15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30^{\circ}$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.76　48 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=48$

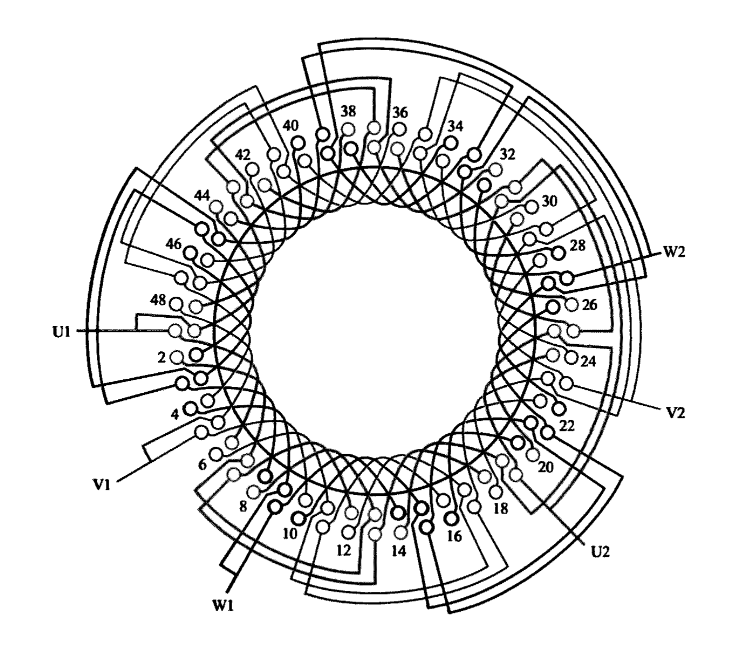
每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

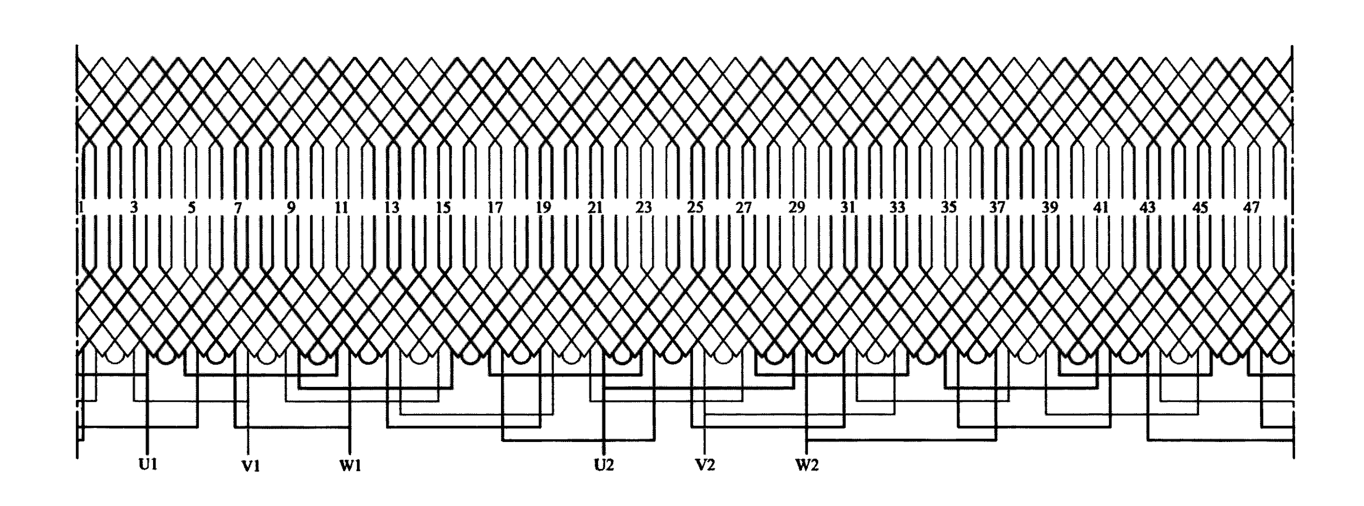
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	2	1	48	47	46	45		44		43		42		41		40		39		38		37		36
	上层							2		1		48		47		46		45		44		43		42	

续表

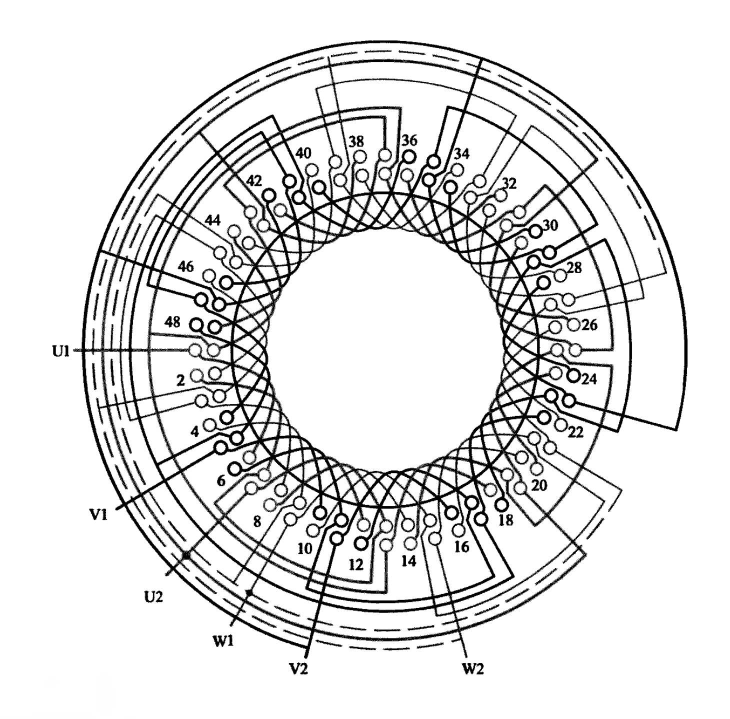
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	…	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		35		34		33		…	7		6		5		4		3						
	上层	41		40		39		38	…		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.77 48 槽 8 极双层叠式绕组图（y=5；a=4）



1. 绕组参数

线圈总数 Q=48

每组线圈数 S=2

极距 τ=6

每极每相槽数 q=2

线圈节距 y=5（1—6）

并联支路数 a=4

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。本例绕组同上例，但采用四路并联接法。

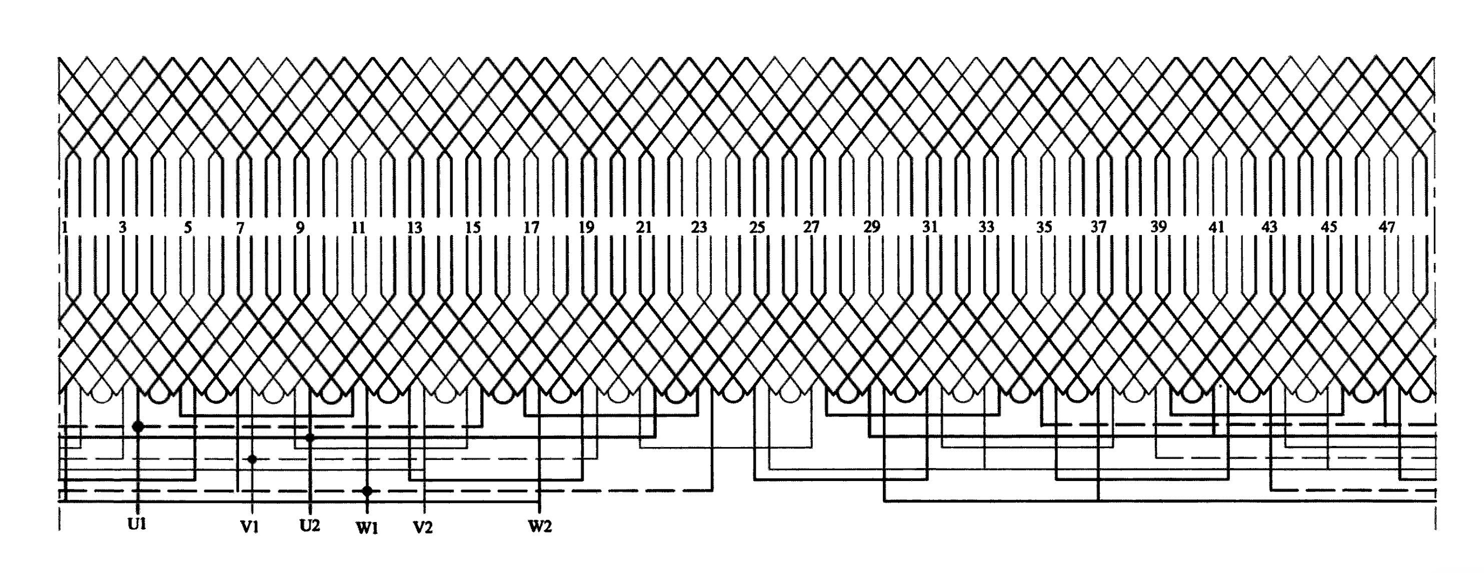
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	2	1	48	47	46	45		44		43		42		41		40		39		38		37		36
	上层							2		1		48		47		46		45		44		43		42	

续表

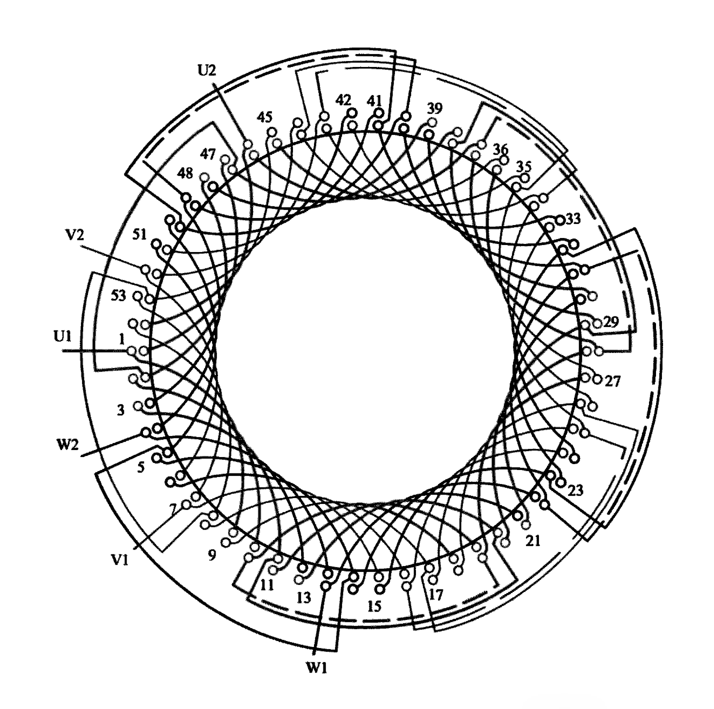
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	…	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		35		34		33		…	7		6		5		4		3						
	上层	41		40		39		38	…		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的线圈组间采用“头接头”或“尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.78　54 槽 6 极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 8（吊 8）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用一路接法。

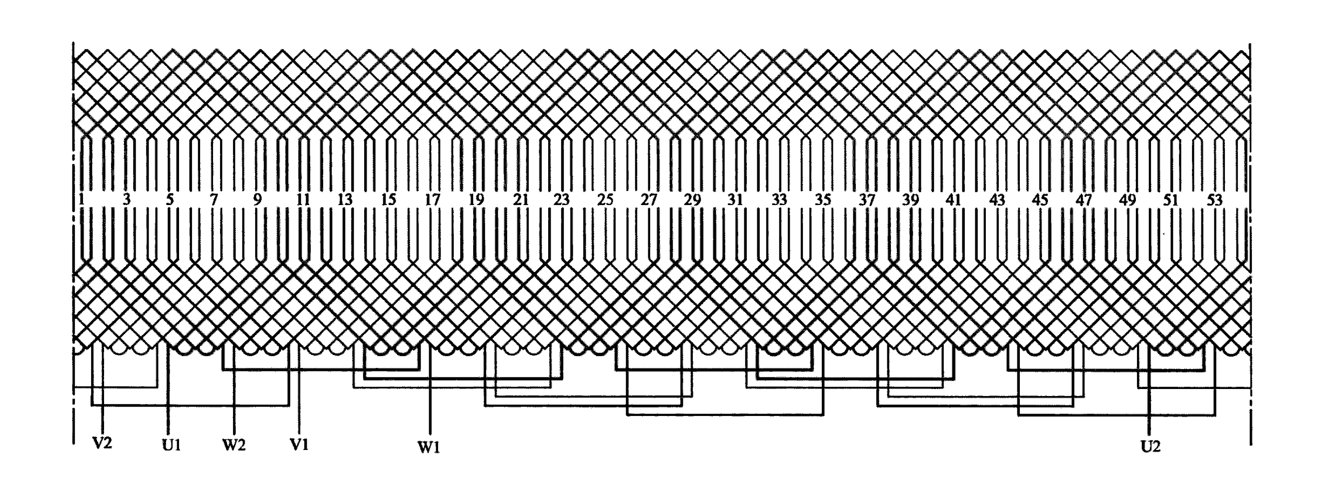
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	3	2	1	54	53	52	51	50	49		48		47		46		45		44		43	
	上层										3		2		1		54		53		52		51

续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	…		83	84	85	86
嵌入槽号	下层	42		41		40		39		38		37		36		35		…		12		11	
	上层		50		49		48		47		46		45		44		43	…			20		19
嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6		5		4									
	上层		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。



2.79　54 槽 6 极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

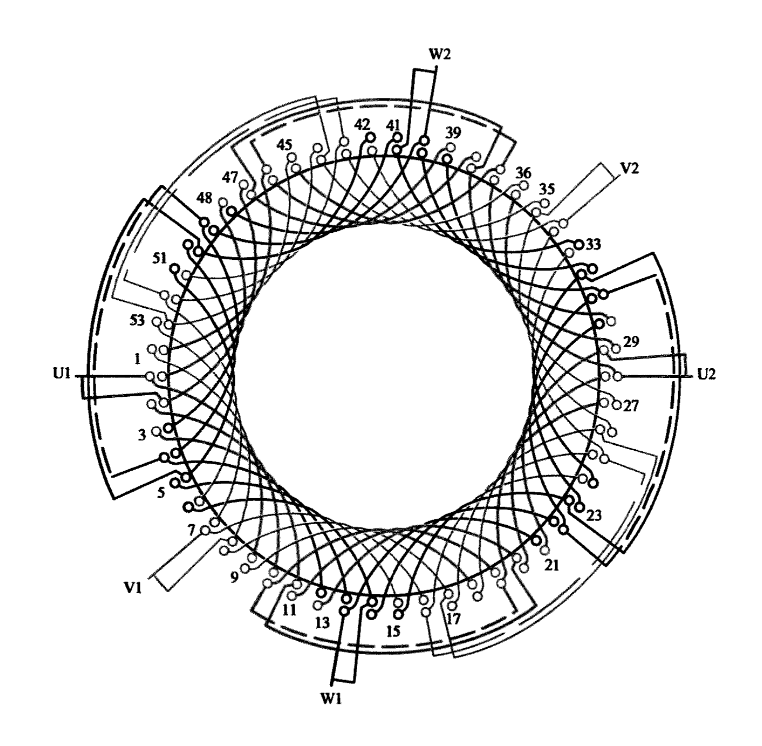
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 8（吊 8）。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	3	2	1	54	53	52	51	50	49		48		47		46		45		44		43	
	上层										3		2		1		54		53		52		51

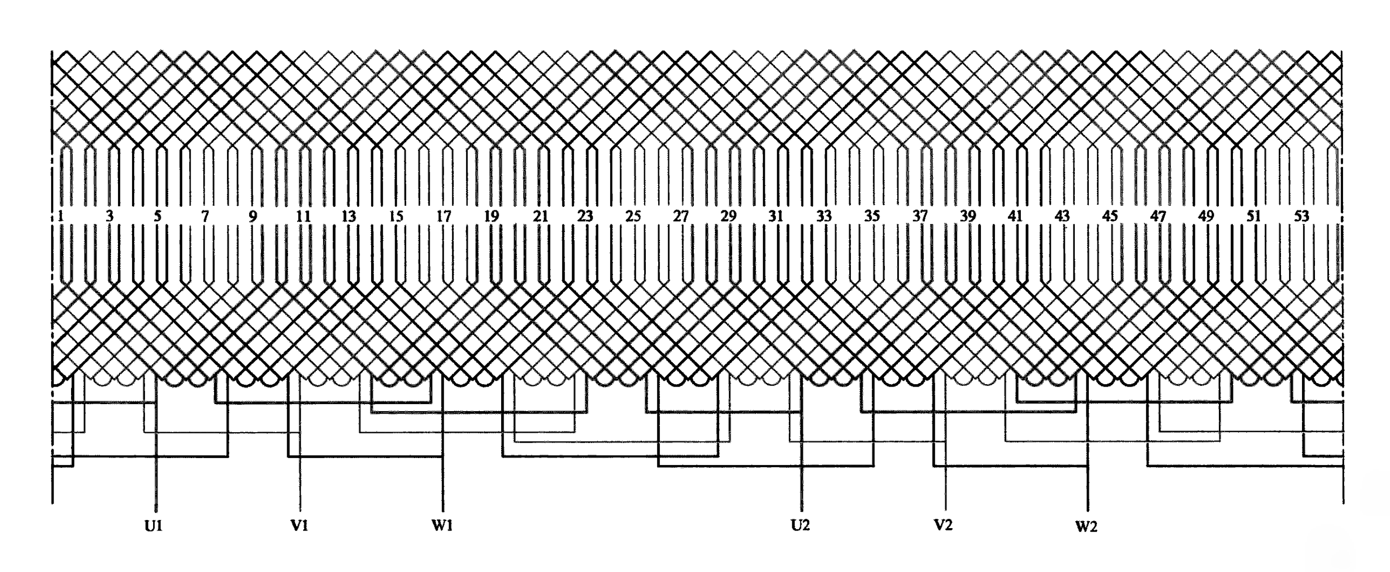
续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	…		77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
嵌入槽号	下层	42		41		40		39		38		…		15		14		13		12		11	
	上层		50		49		48		47		46	…			23		22		21		20		19

嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6		5		4									
	上层		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。



2.80 54 槽 6 极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=3$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

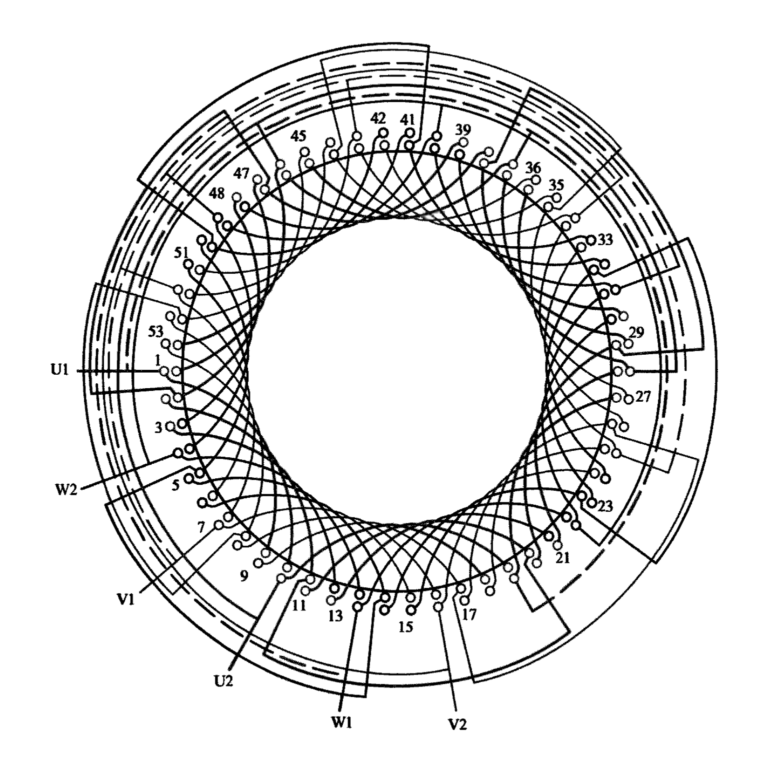
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=3$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 8（吊 8）。本例绕组同上例，但采用三路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	3	2	1	54	53	52	51	50	49		48		47		46		45		44		43	
	上层										3		2		1		54		53		52		51

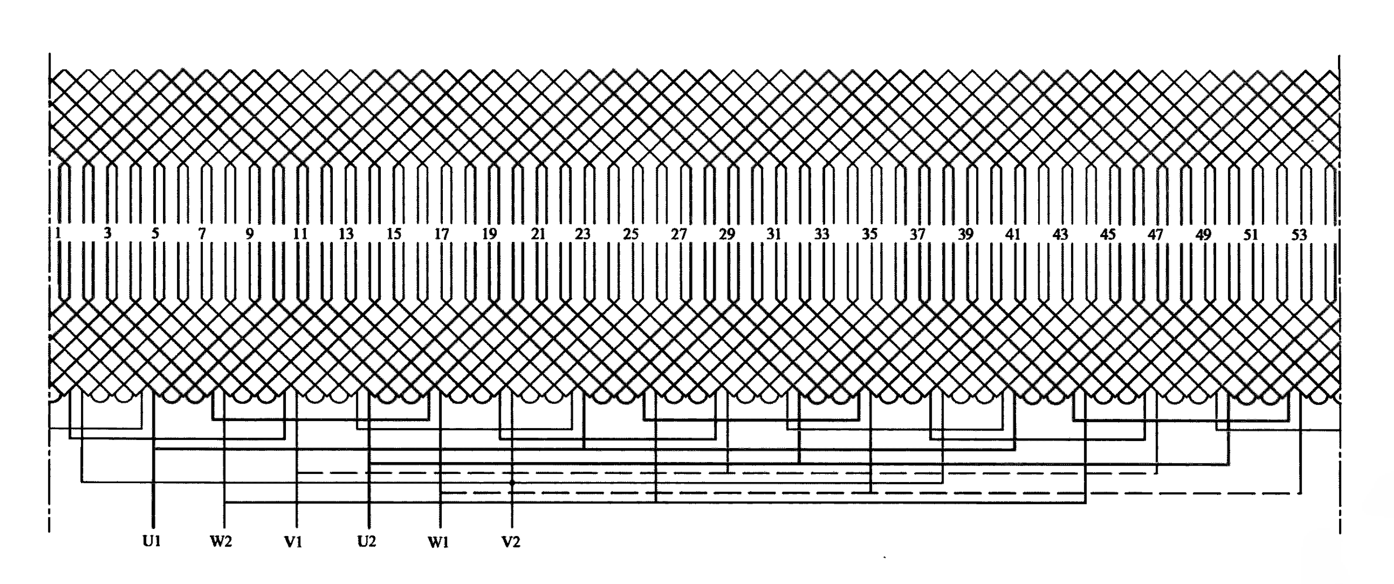
续表

嵌线顺序		23	24	25	26	…	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
嵌入槽号	下层	42		41		…	18		17		16		15		14		13		12		11	
	上层		50		49	…		26		25		24		23		22		21		20		19

嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6		5		4									
	上层		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻两个线圈组间采用“尾接尾”的接线，而三路间采用“头”和“头”并接后引出。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.81　54槽6极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=6$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

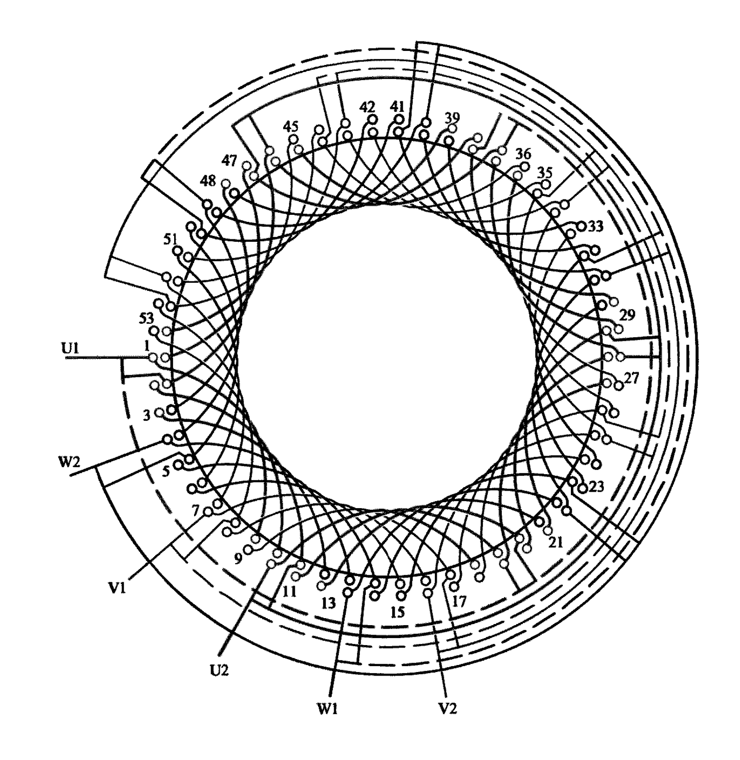
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=6$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于8（吊8）。本例绕组同上例，但采用六路并联接法。

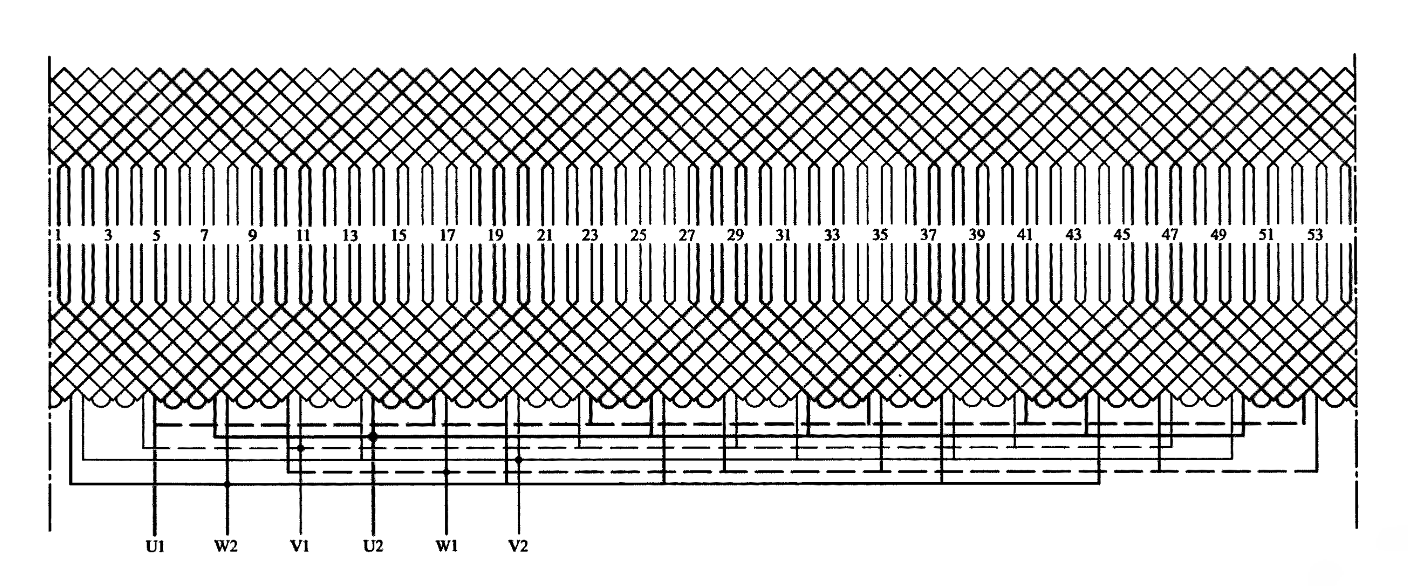
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	3	2	1	54	53	52	51	50	49		48		47		46		45		44		43	
	上层										3		2		1		54		53		52		51

续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	…		83	84	85	86
嵌入槽号	下层	42		41		40		39		38		37		36		35		…		12		11	
	上层		50		49		48		47		46		45		44		43	…			20		19
嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6		5		4									
	上层		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的六个线圈组采用“头”和“尾”并接成 6 路引出。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.82　54 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=6$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

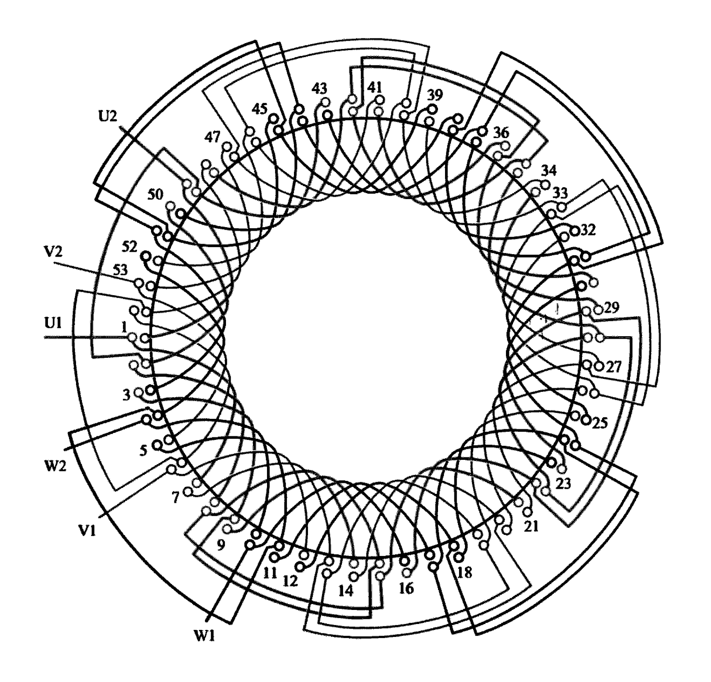
每组线圈数 $S=2\frac{1}{4}$

极距 $\tau=6\frac{3}{4}$

每极每相槽数 $q=2\frac{1}{4}$

线圈节距 $y=6$（1—7）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 6（吊 6）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	3	2	1	54	53	52	51		50		49		48		47		46		45		44	
	上层								3		2		1		54		53		52		51		50

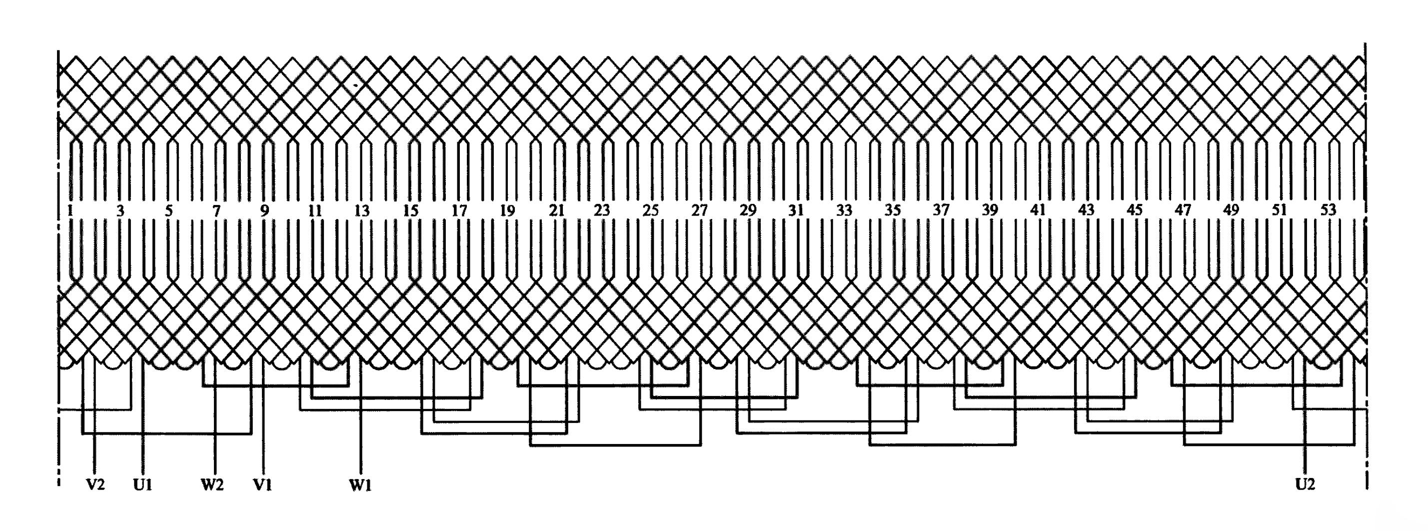
续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	···	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
嵌入槽号	下层	43		42		41		40		39		···	16		15		14		13		12	
	上层		49		48		47		46		45	···		22		21		20		19		18

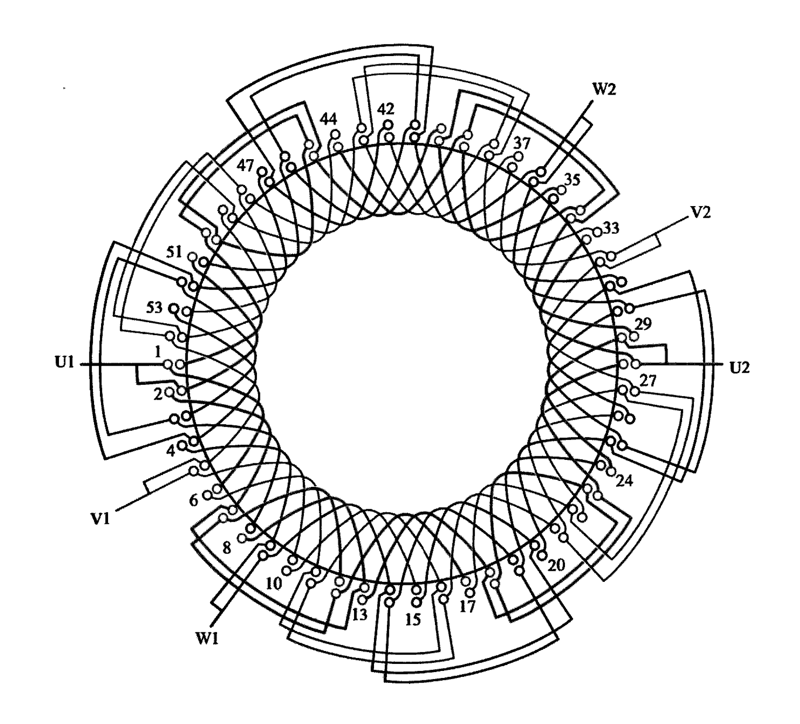
嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6		5		4							
	上层		17		16		15		14		13		12		11		10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角α=26.67°，相邻相引出线首（末）端相距4槽或5槽。



2.83 54槽10极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=2$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

每组线圈数 $S=1\frac{4}{5}$

极距 $\tau=5\frac{2}{5}$

每极每相槽数 $q=1\frac{4}{5}$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=2$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于5（吊5）。本例采用二路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	2	1	54	53	52	51		50		49		48		47		46		45		44		43
	上层							2		1		54		53		52		51		50		49	

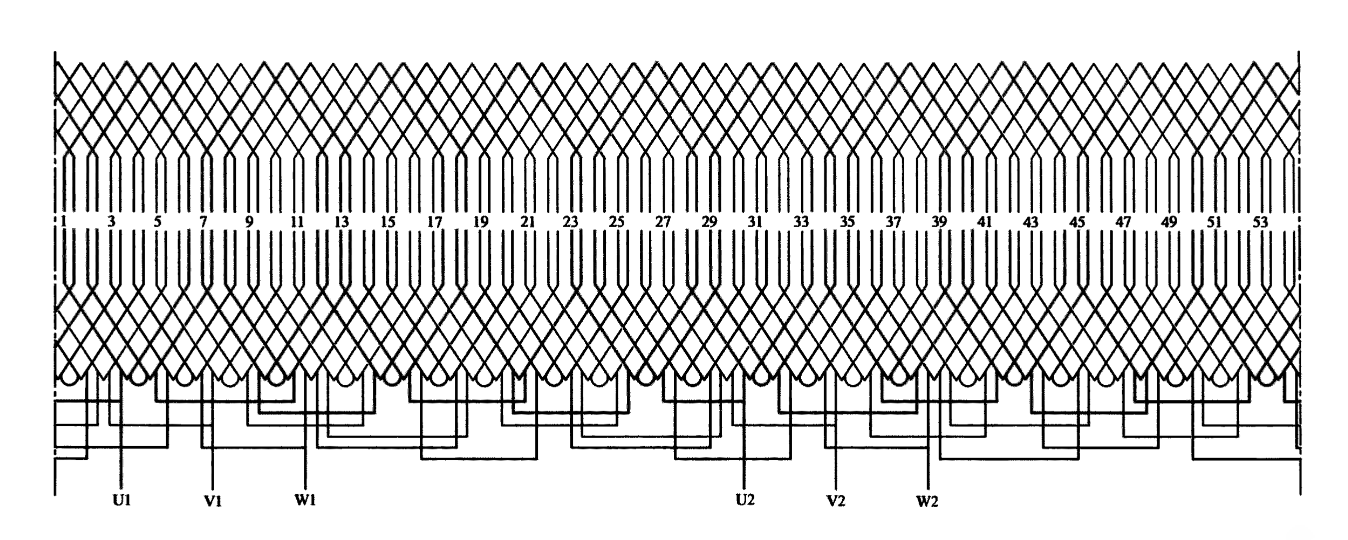
续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	…	79	80	81	82	83	84	85	86
嵌入槽号	下层		42		41		40		39		38		37	…		14		13		12		11
	上层	48		47		46		45		44		43		…	20		19		18		17	

嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层		10		9		8		7		6		5		4		3						
	上层	16		15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=33.33°$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.84　54槽12极双层叠式绕组图（$y=4$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

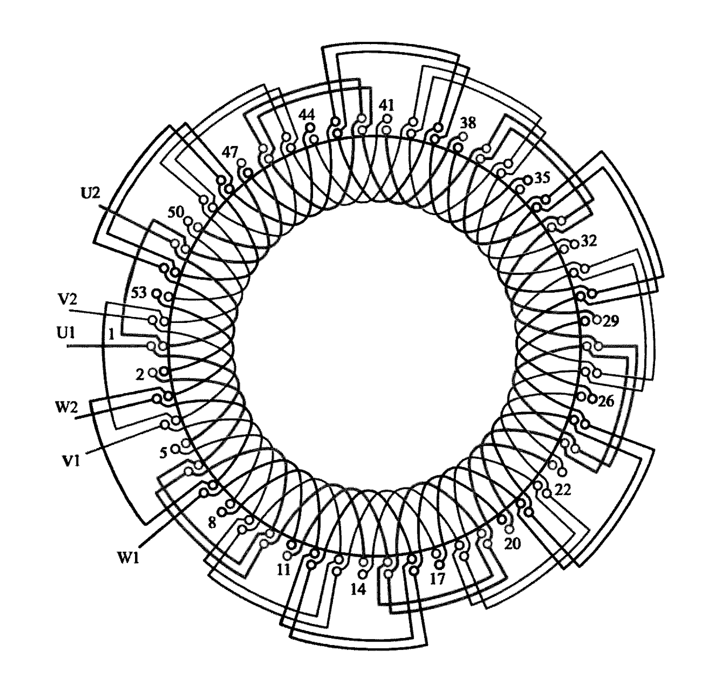
每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=4\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=4$（1—5）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于4（吊4）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例绕组采用一路接法。

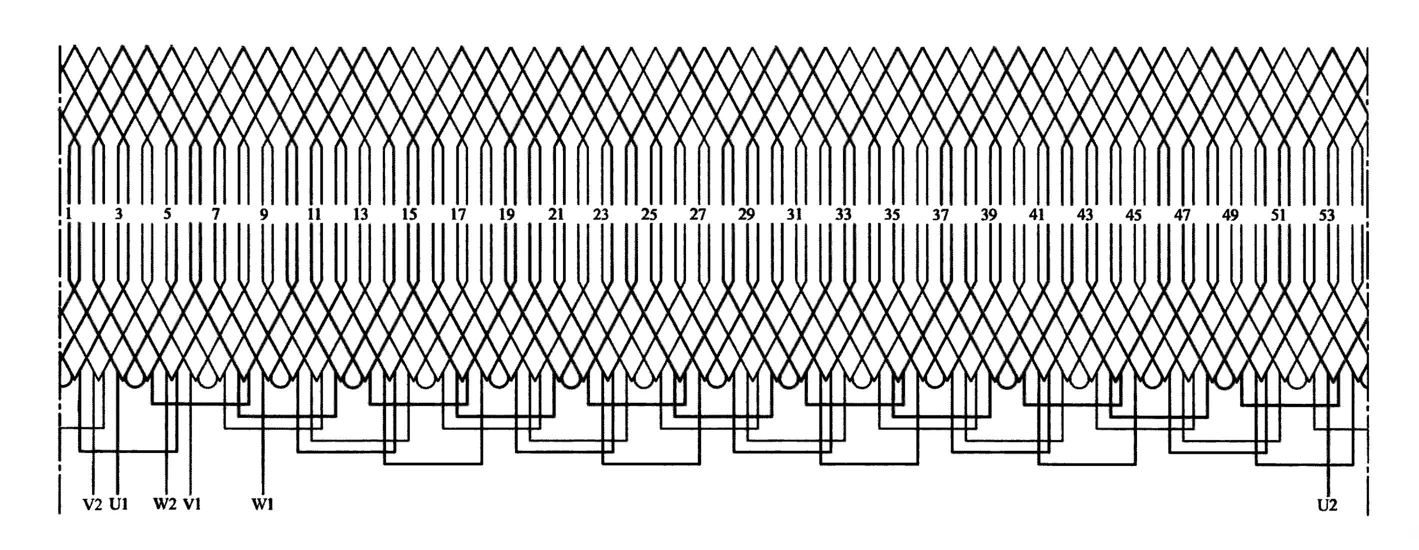
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	2	1	54	53	52		51		50		49		48		47		46		45		44	
	上层						2		1		54		53		52		51		50		49		48

续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	…		77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
嵌入槽号	下层	43		42		41		40		39		…		16		15		14		13		12	
	上层		47		46		45		44		43	…			20		19		18		17		16
嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6		5		4		3					
	上层		15		14		13		12		11		10		9		8		7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距 3 槽。



2.85 54 槽 12 极双层叠式绕组图（$y=4$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

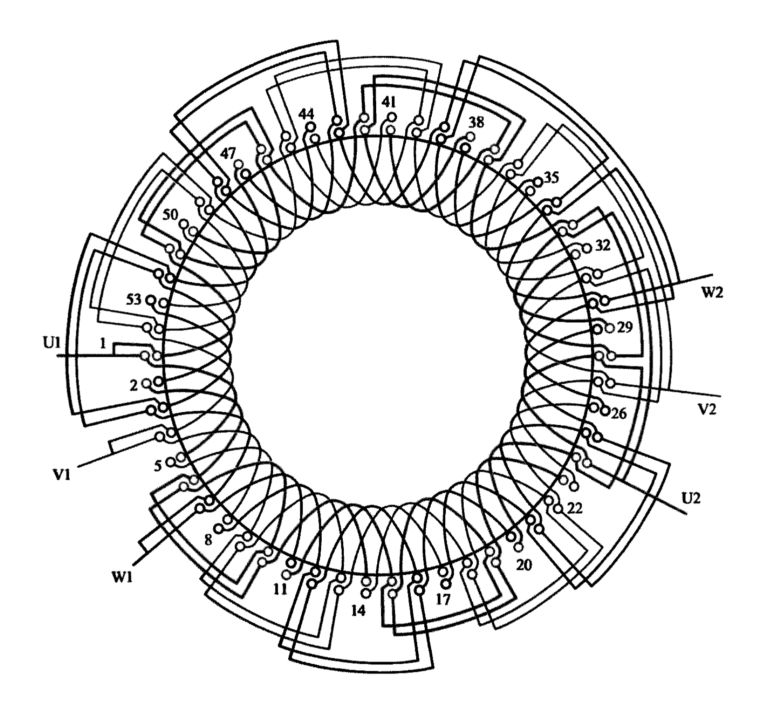
每组线圈数 $S=1\frac{1}{2}$

极距 $\tau=4\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=4$（1—5）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 4（吊 4）。本例绕组同上例，但采用二路接法。

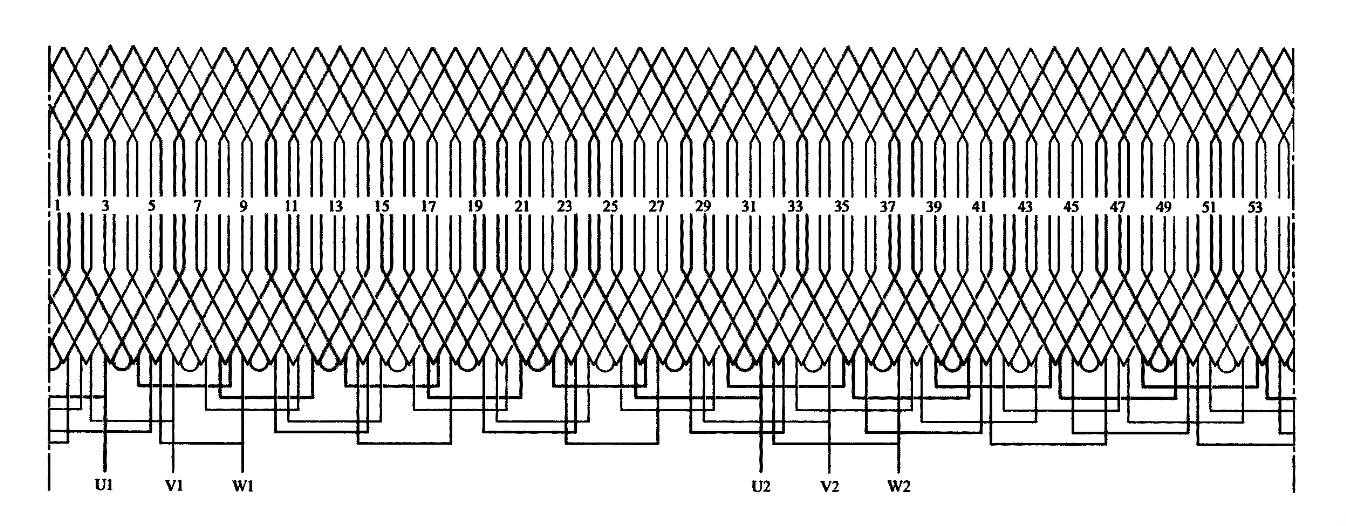
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	2	1	54	53	52		51		50		49		48		47		46		45		44	
	上层						2		1		54		53		52		51		50		49		48

续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	…		77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
嵌入槽号	下层	43		42		41		40		39		…		16		15		14		13		12	
	上层		47		46		45		44		43	…			20		19		18		17		16
嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6		5		4		3					
	上层		15		14		13		12		11		10		9		8		7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=40°$，相邻相引出线首（末）端相距3槽。



2.86　54 槽 16 极双层叠式绕组图（$y=3$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=54$

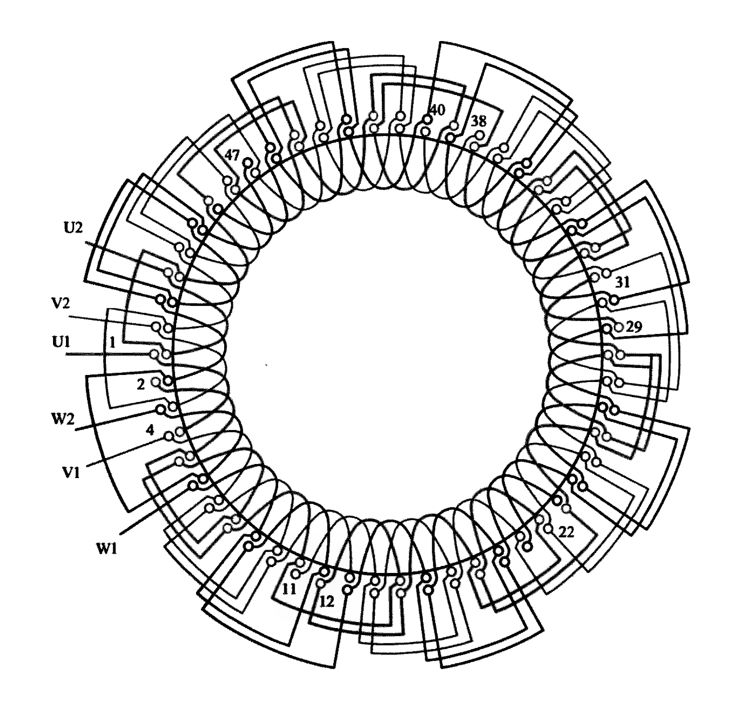
每组线圈数 $S=1\frac{1}{8}$

极距 $\tau=3\frac{3}{8}$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{8}$

线圈节距 $y=3$（1—4）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 3（吊 3）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	2	1	54	53		52		51		50		49		48		47		46		45		44
	上层					2		1		54		53		52		51		50		49		48	

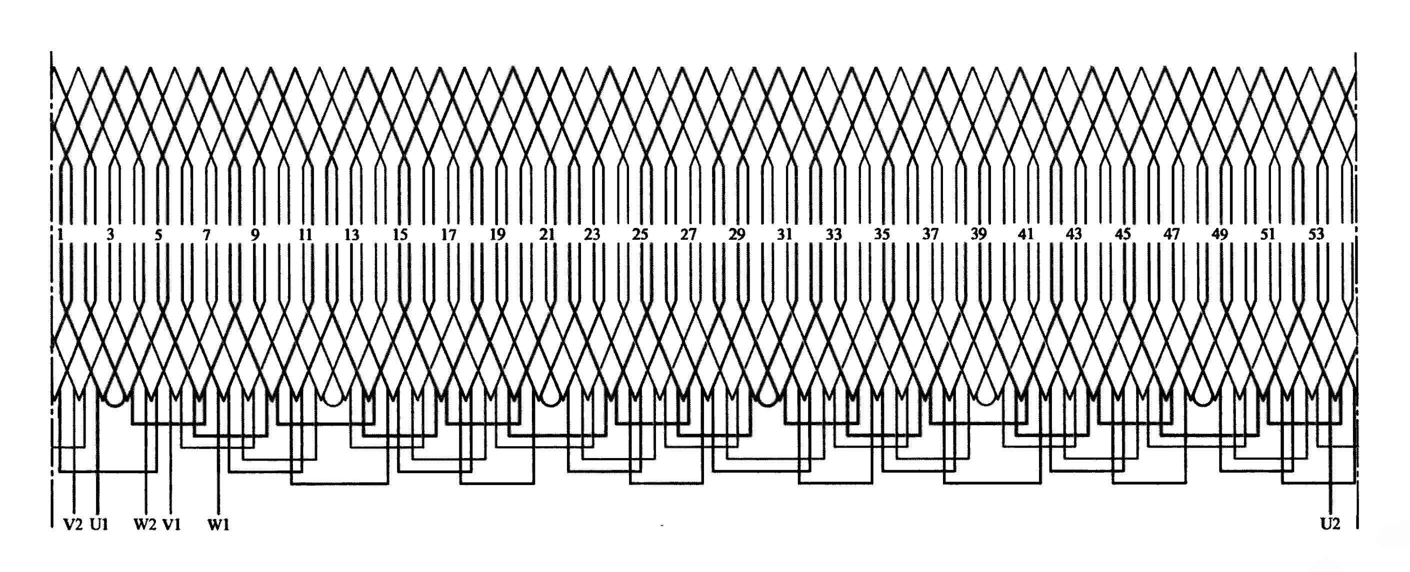
续表

嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	…	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
嵌入槽号	下层		43		42		41		40		39	…		16		15		14		13		12
	上层	47		46		45		44		43		…	20		19		18		17		16	

嵌线顺序		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6		5		4		3				
	上层	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=53.33°$，相邻相引出线首（末）端相距 2 槽或 3 槽。



2.87　60 槽 4 极单双层同心式绕组图（y=10，12，14；a=4）

1．绕组参数

线圈总数 Q=36

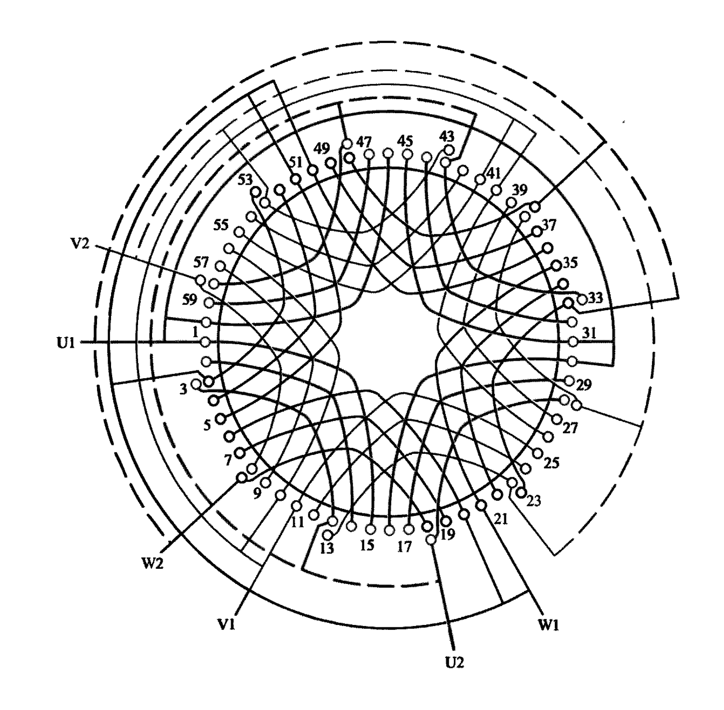
每组线圈数 S=3

极距 τ=15

每极每相槽数 q=5

线圈节距 y=10（1—11）、12（1—13）、14（1—15）

并联支路数 a=4



2．绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，先嵌双层绕组的下层，采用嵌 3、空 2、吊 6 的方法。

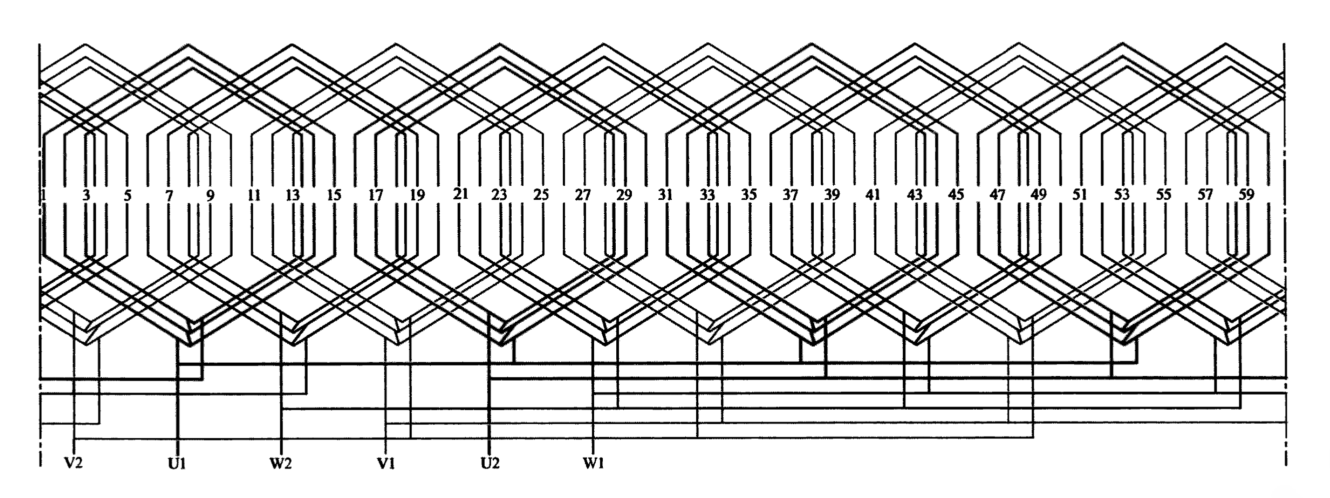
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
双层嵌入槽号	下层	3			58			53						48						43					
	上层								3						58						53				
单层嵌入槽号			2	1		57	56			52	4	51	5			47	59	46	60			42	54	41	55

嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
双层嵌入槽号	下层	38						33						28						23					
	上层		48						43						38						33				
单层嵌入槽号				37	49	36	50			32	44	31	45			27	39	26	40			22	34	21	35

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
双层嵌入槽号	下层	18						13						8											
	上层		28						23						18					13			8		
单层嵌入槽号				17	29	16	30			12	24	11	25			7	19	6	20		14	15		9	10

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头”和“尾”并接形成并联的 4 路，而后引出。槽距角$\alpha=12^{\circ}$，相邻相引出线首（末）端相距 10 槽。



2.88　60槽4极双层叠式绕组图（$y=11$；$a=4$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=60$

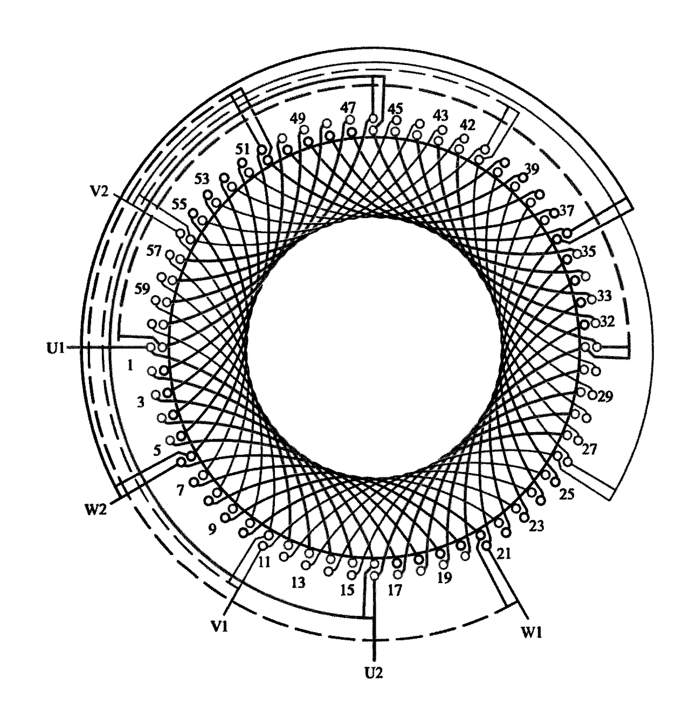
每组线圈数 $S=5$

极距 $\tau=15$

每极每相槽数 $q=5$

线圈节距 $y=11$（1—12）

并联支路数 $a=4$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于11（吊边数为11）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用四路并联接法。

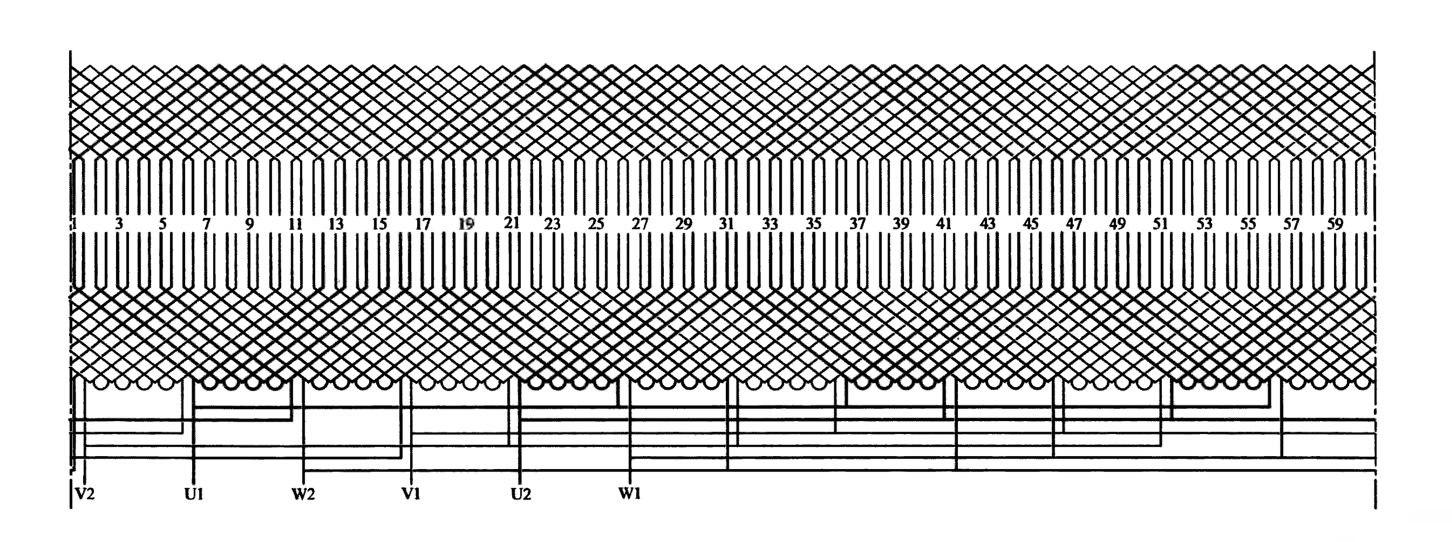
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49		48		47		46		45
	上层													60		59		58		57	

续表

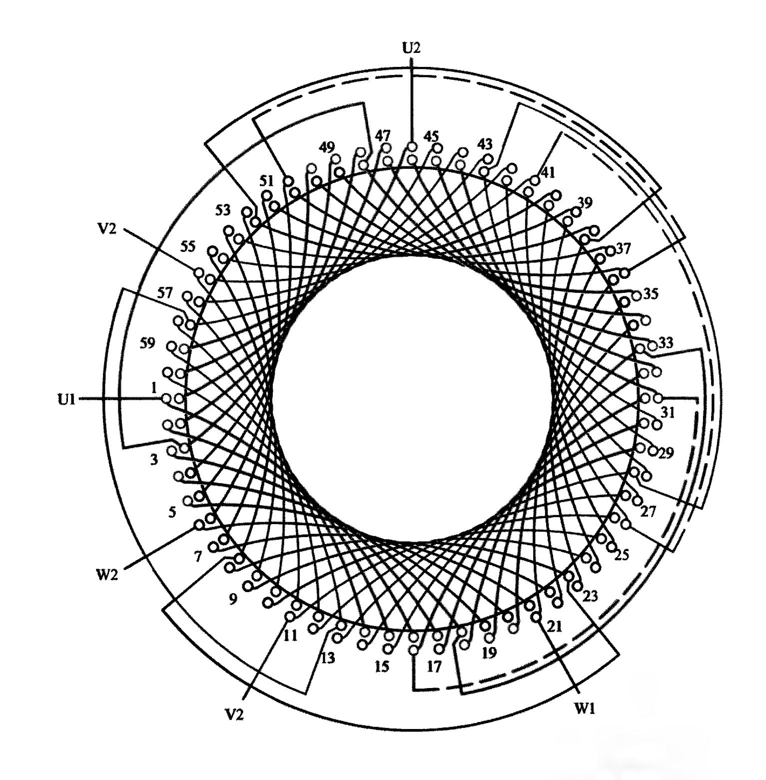
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		44		43		42		41		40		…		8		7		6		5
	上层	56		55		54		53		52		51	…			19		18		17	
嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		4		3		2		1												
	上层	16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接尾”形成并联的 4 路，而后引出。槽距角$\alpha=12°$，相邻相引出线首（末）端相距 10 槽。



2.89　60 槽 4 极双层叠式绕组图（y=13；a=1）



1. 绕组参数

线圈总数 Q=60

每组线圈数 S=5

极距 τ=15

每极每相槽数 q=5

线圈节距 y=13（1—14）

并联支路数 a=1

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 13（吊 13）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用一路接法。

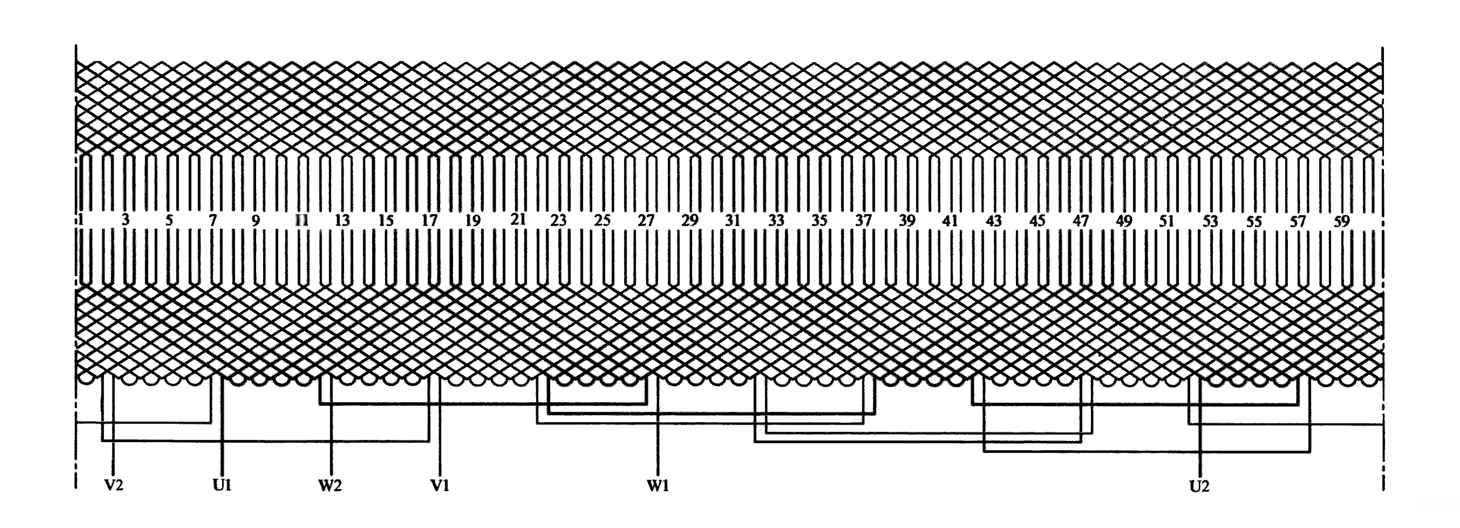
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	1	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48		47		46		45
	上层															1		60		59	

续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		44		43		42		41		40		…		8		7		6		5
	上层	58		57		56		55		54		53	…			21		20		19	
嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		4		3		2														
	上层	18		17		16		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=12°$，相邻相引出线首（末）端相距10槽。



2.90　60 槽 4 极双层叠式绕组图（y=13；a=2）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=60

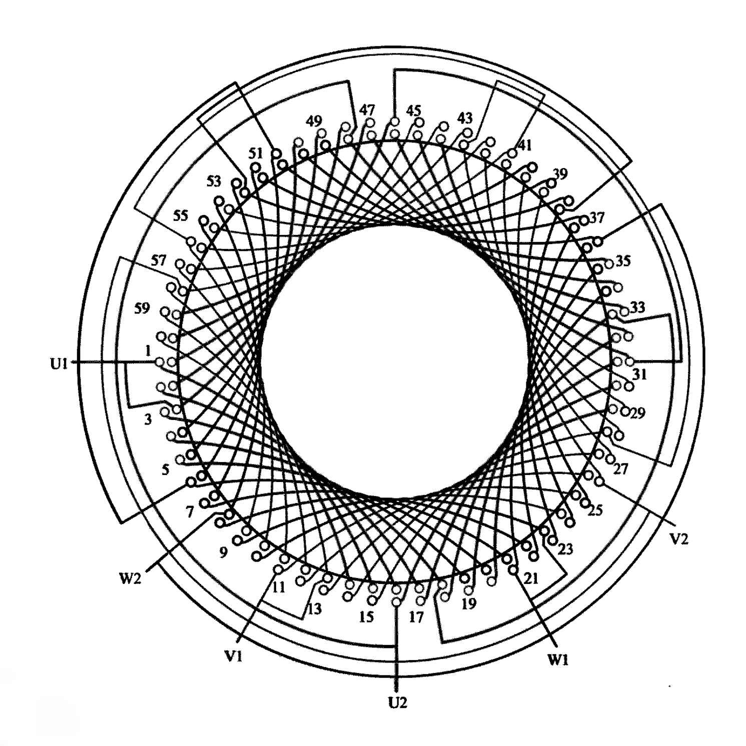
每组线圈数 S=5

极距 τ=15

每极每相槽数 q=5

线圈节距 y=13（1—14）

并联支路数 a=2



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 13（吊 13）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

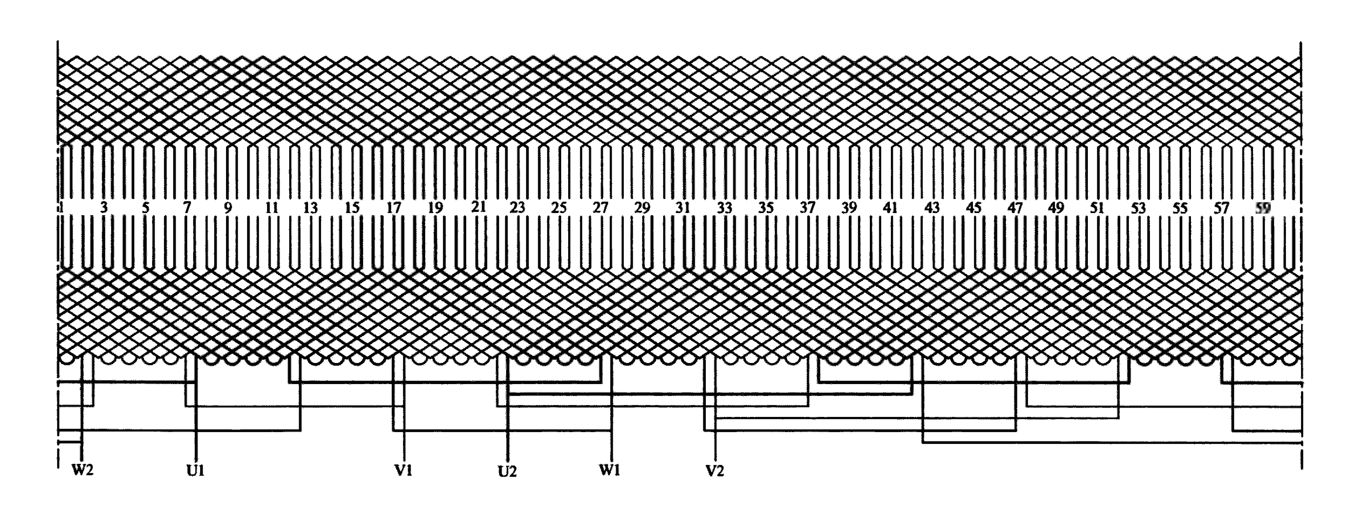
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	5	4	3	2	1	60	59	58	57	56	55	54	53	52		51		50		49
	上层															5		4		3	

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		48		47		46		45		44		…	12		11		10		9
	上层	2		1		60		59		58		57	…		25		24		23	

嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		8		7		6														
	上层	22		21		20		19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头”或“尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=12°$，相邻相引出线首（末）端相距10槽。



2.91　60槽4极双层叠式绕组图（y=13；a=4）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=60

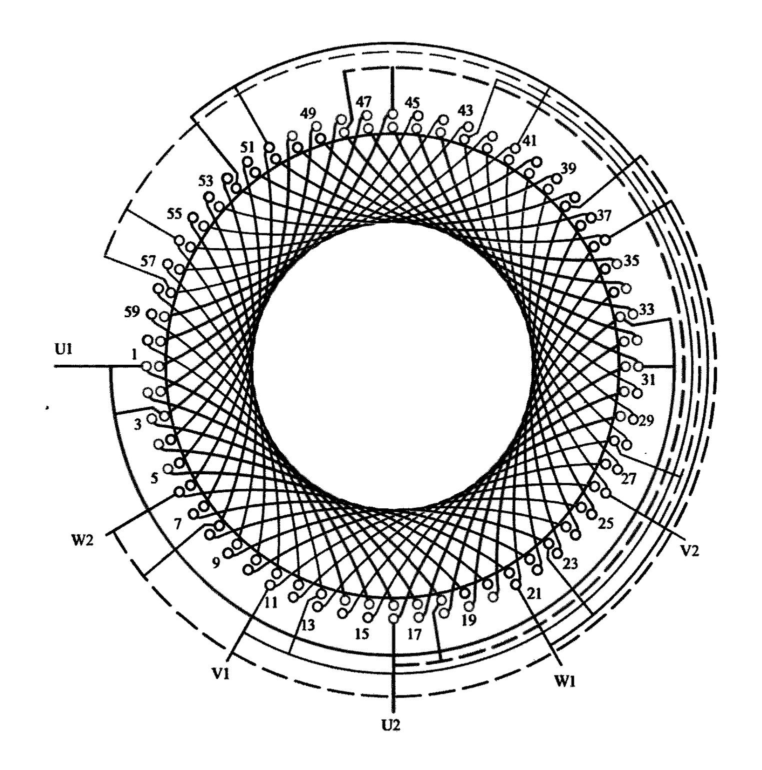
每组线圈数 S=5

极距 τ=15

每极每相槽数 q=5

线圈节距 y=13（1—14）

并联支路数 a=4



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于13（吊13）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例绕组同上例，但采用四路并联接法。

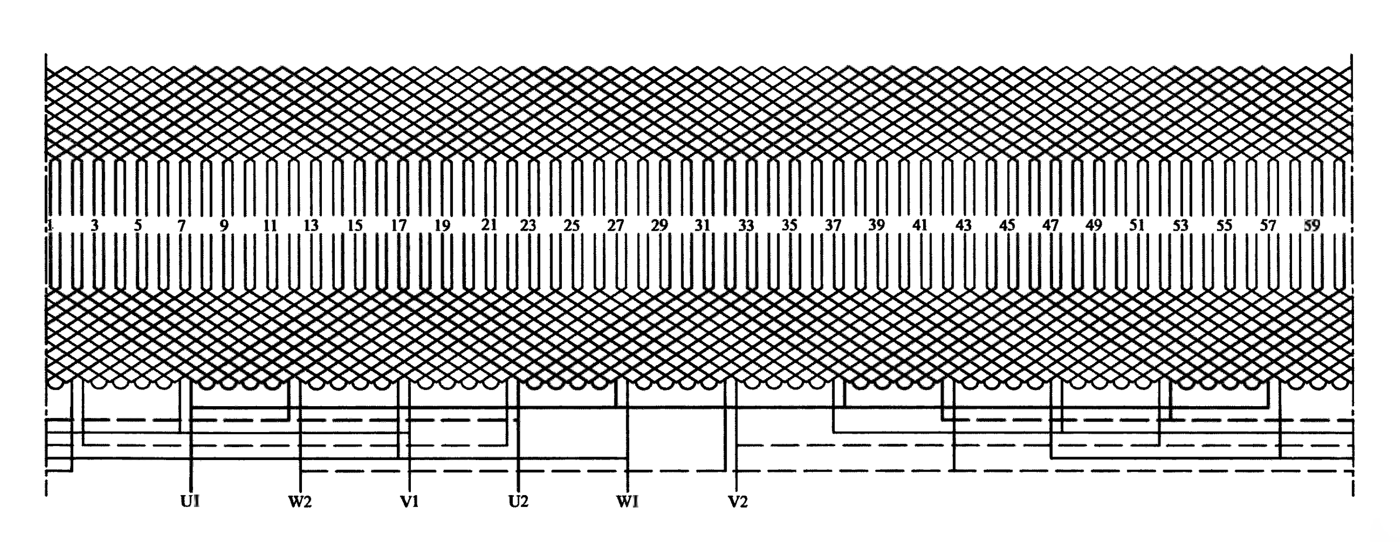
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47		46		45		44
	上层															60		59		58	

续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		43		42		41		40		39		…		7		6		5		4
	上层	57		56		55		54		53		52	…			20		19		18	
嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		3		2		1														
	上层	17		16		15		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间以“头接尾”的接法 4 路并接后引出。槽距角$\alpha=12°$，相邻相引出线首（末）端相距 10 槽。



2.92 60 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=60$

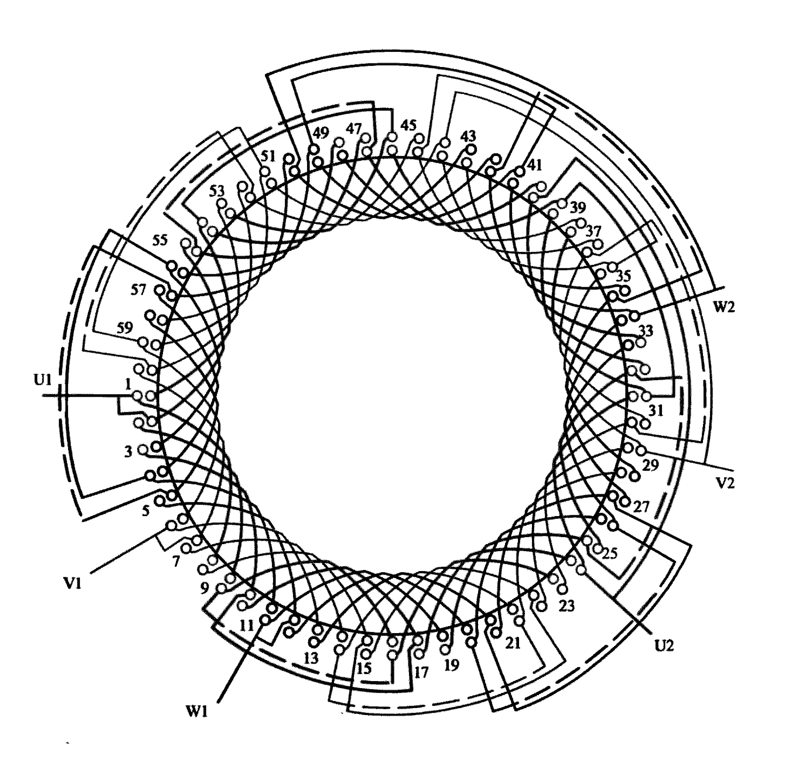
每组线圈数 $S=2\frac{1}{2}$

极距 $\tau=7\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=2\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊 7）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用二路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	3	2	1	60	59	58	57	56		55		54		53		52		51		50
	上层									3		2		1		60		59		58	

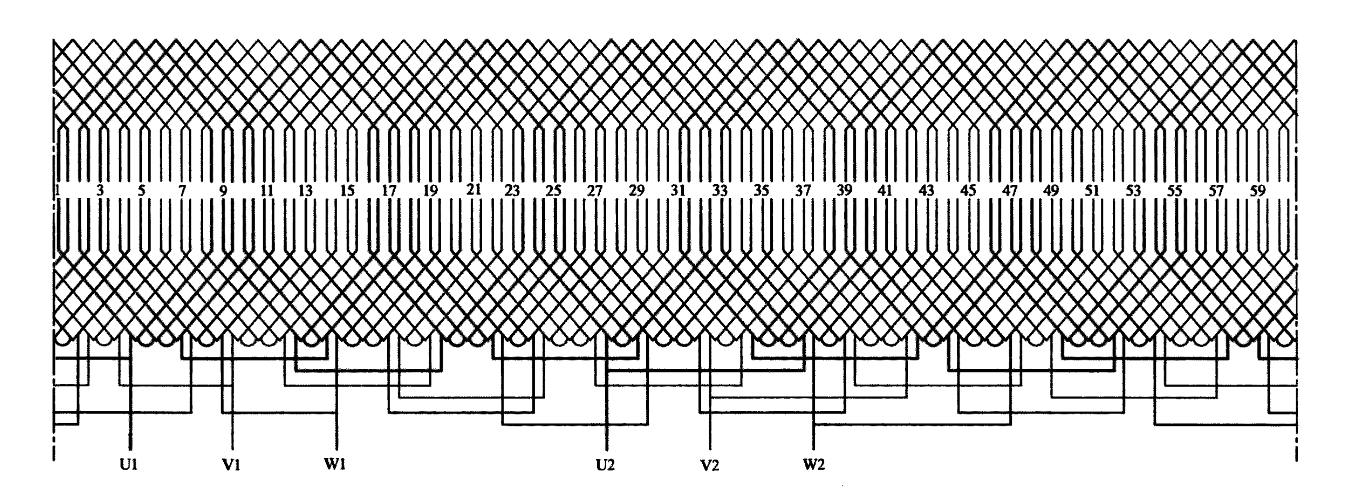
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		49		48		47		46		45		…	13		12		11		10
	上层	57		56		55		54		53		52	…		20		19		18	

嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		9		8		7		6		5		4								
	上层	17		16		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间采用“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=24°$，相邻相引出线首（末）端相距5槽。



2.93　60 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=4$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=60$

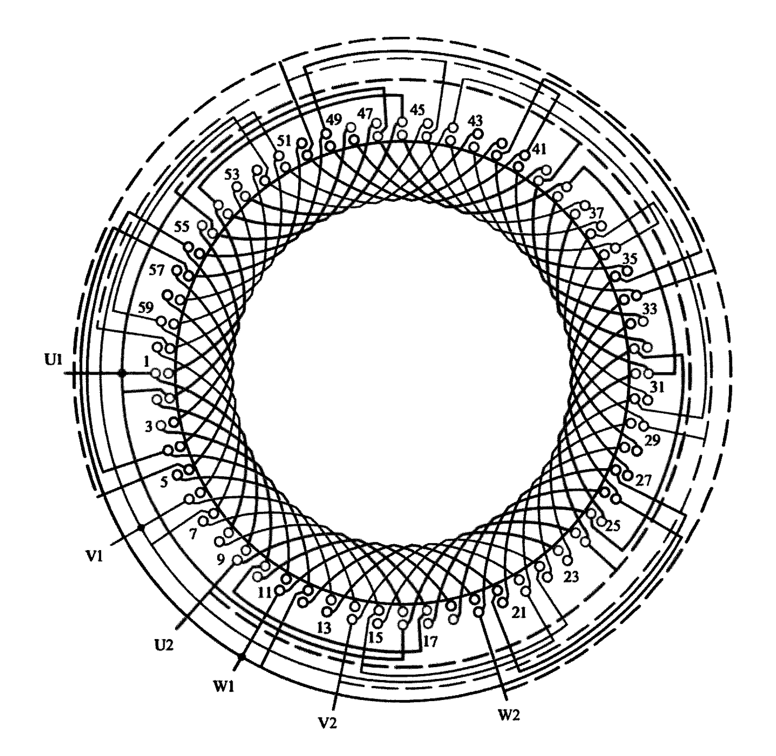
每组线圈数 $S=2\frac{1}{2}$

极距 $\tau=7\frac{1}{2}$

每极每相槽数 $q=2\frac{1}{2}$

线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=4$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊 7）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例绕组同上例，但采用四路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	1	60	59	58	57	56	55	54		53		52		51		50		49		48
	上层									1		60		59		58		57		56	

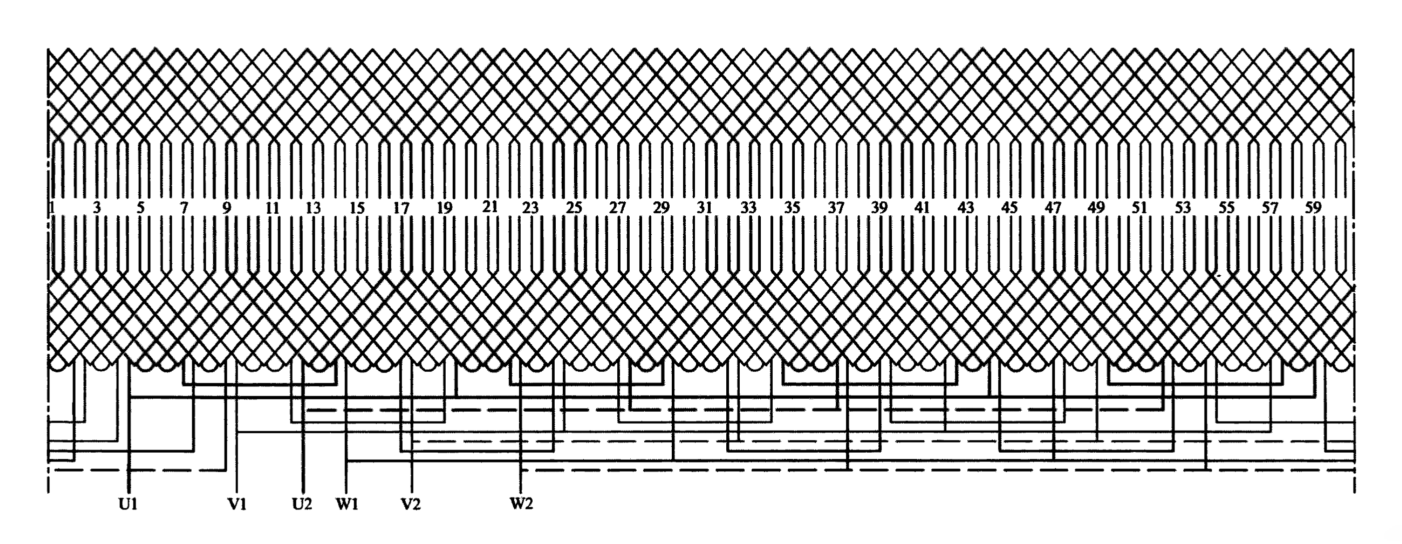
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	···	94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		47		46		45		44		43		···	11		10		9		8
	上层	55		54		53		52		51		50	···		18		17		16	

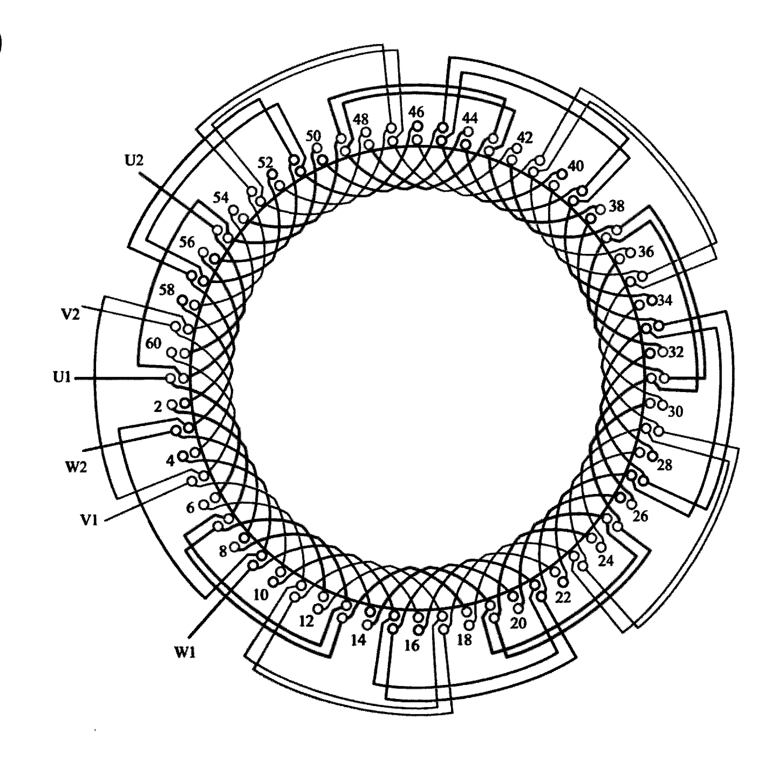
嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		7		6		5		4		3		2								
	上层	15		14		13		12		11		10		9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头”或“尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=24°$，相邻相引出线首（末）端相距5槽。



2.94　60 槽 10 极双层叠式绕组图（y=5；a=1）



1. 绕组参数

线圈总数 Q=60

每组线圈数 S=2

极距 τ=6

每极每相槽数 q=2

线圈节距 y=5（1—6）

并联支路数 a=1

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。嵌线顺序为，每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用一路接法。

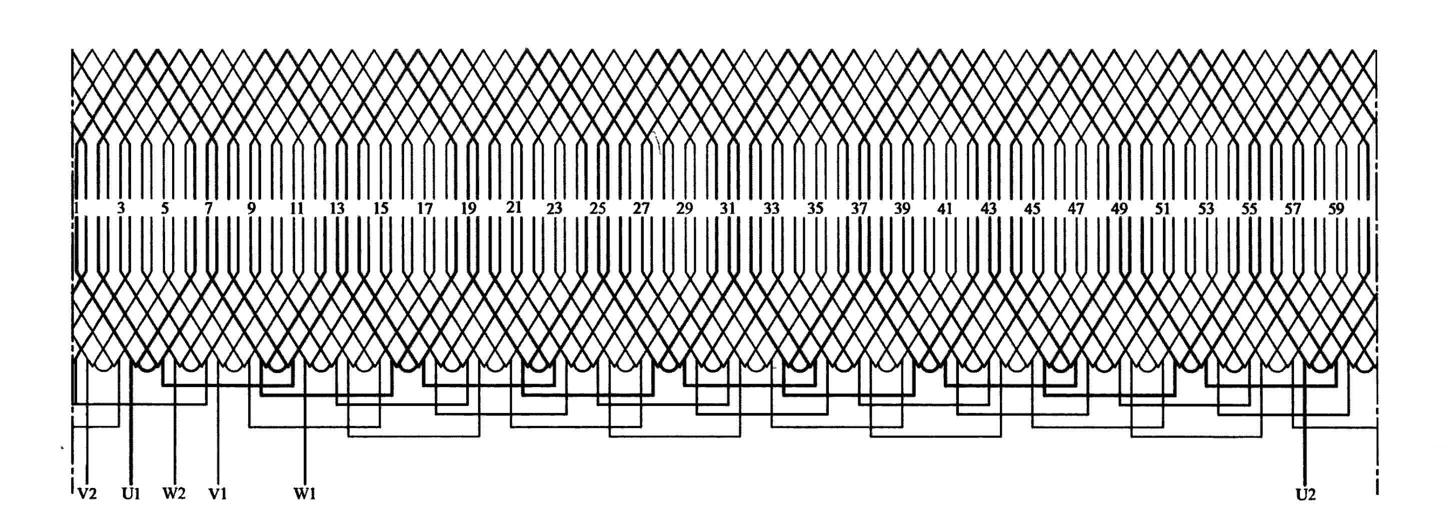
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	2	1	60	59	58	57		56		55		54		53		52		51		50
	上层							2		1		60		59		58		57		56	

续表

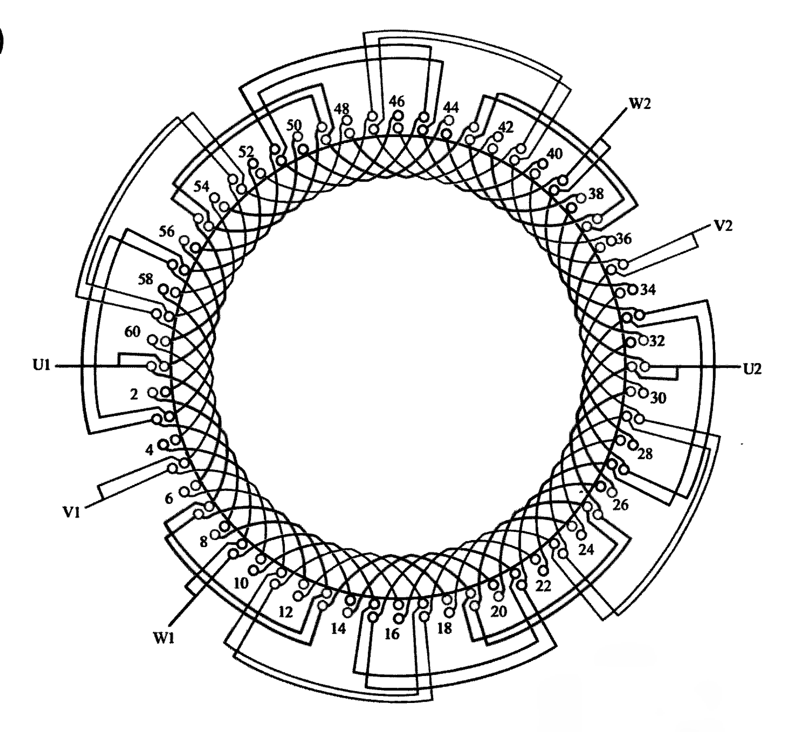
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		49		48		47		46		45		…		13		12		11		10
	上层	55		54		53		52		51		50	…			18		17		16	
嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		9		8		7		6		5		4		3						
	上层	15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.95　60 槽 10 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=2$）



1．绕组参数

线圈总数 $Q=60$

每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=2$

2．绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。嵌线顺序为，每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用二路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	2	1	60	59	58	57		56		55		54		53		52		51		50
	上层							2		1		60		59		58		57		56	

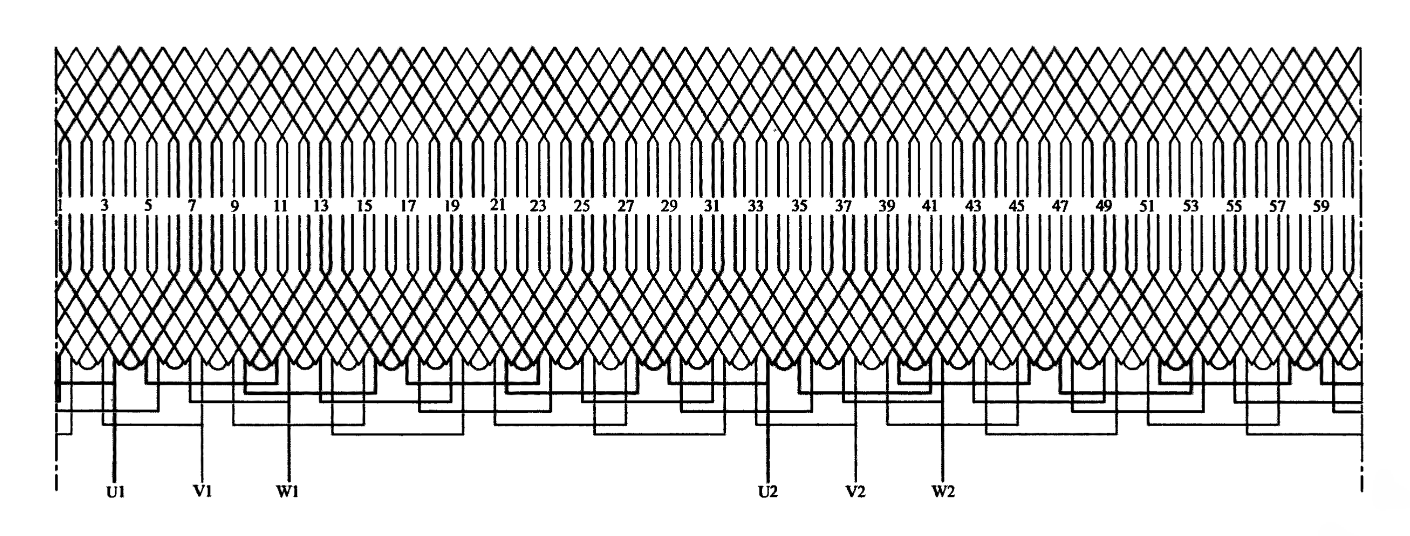
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		49		48		47		46		45		…	13		12		11		10
	上层	55		54		53		52		51		50	…		18		17		16	

嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		9		8		7		6		5		4		3						
	上层	15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而二路间“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=30°$，相邻相引出线首（末）端相距4槽。



2.96 60 槽 10 极双层叠式绕组图（$y=5$；$a=5$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=60$

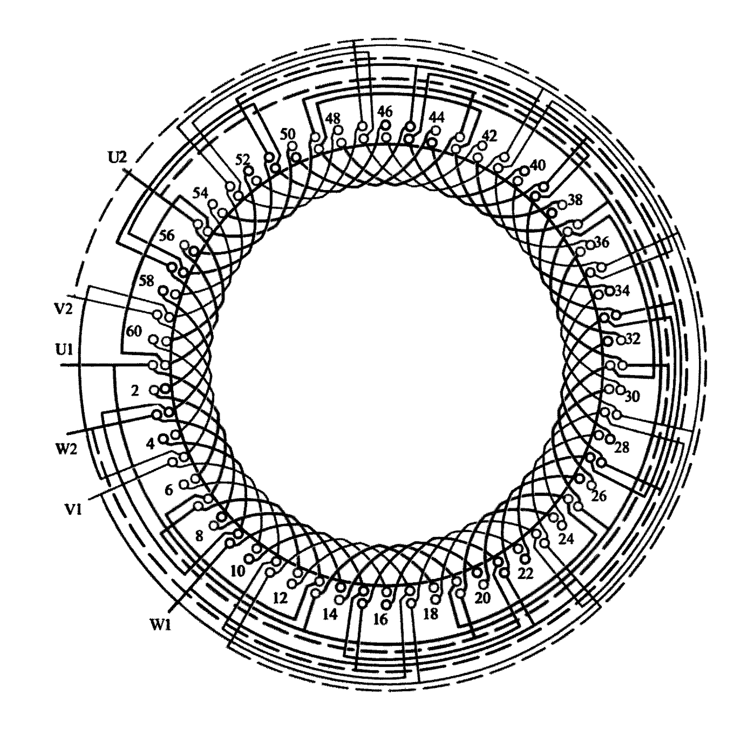
每组线圈数 $S=2$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=5$（1—6）

并联支路数 $a=5$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊 5）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用五路接法。

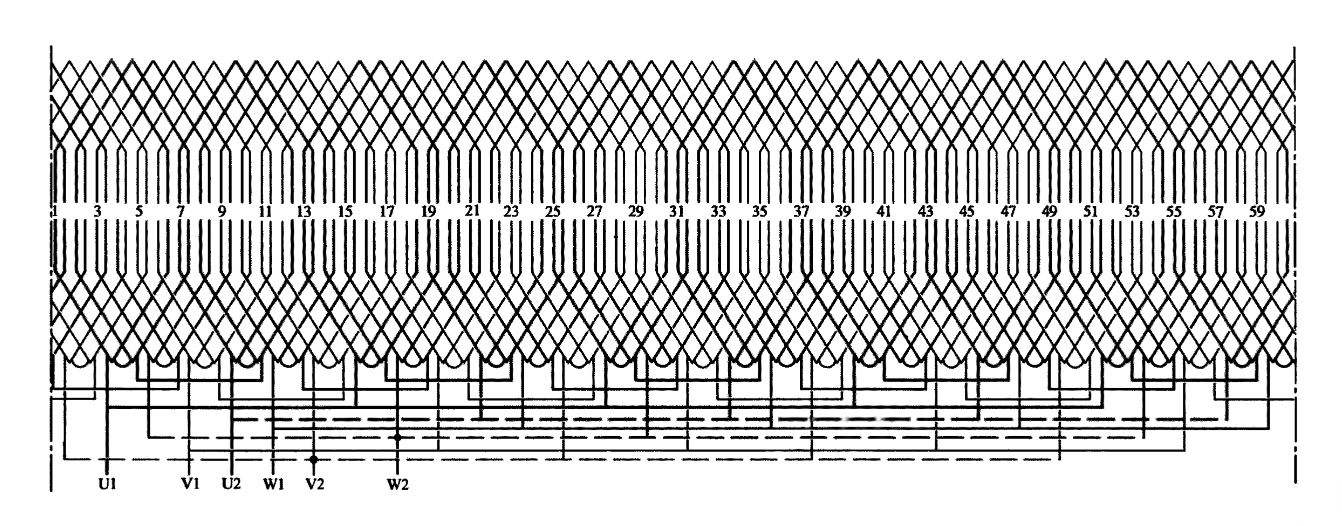
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	2	1	60	59	58	57		56		55		54		53		52		51		50
	上层							2		1		60		59		58		57		56	

续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		94	95	96	97	98	99	100
嵌入槽号	下层		49		48		47		46		45		…		13		12		11		10
	上层	55		54		53		52		51		50	…			18		17		16	
嵌线顺序		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层		9		8		7		6		5		4		3						
	上层	15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“尾接尾”的接线，而 5 路间“头”和“头”并接后引出。槽距角$\alpha=30^\circ$，相邻相引出线首（末）端相距 4 槽。



2.97 72 槽 4 极双层叠式绕组图（$y=16$；$a=4$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=72$

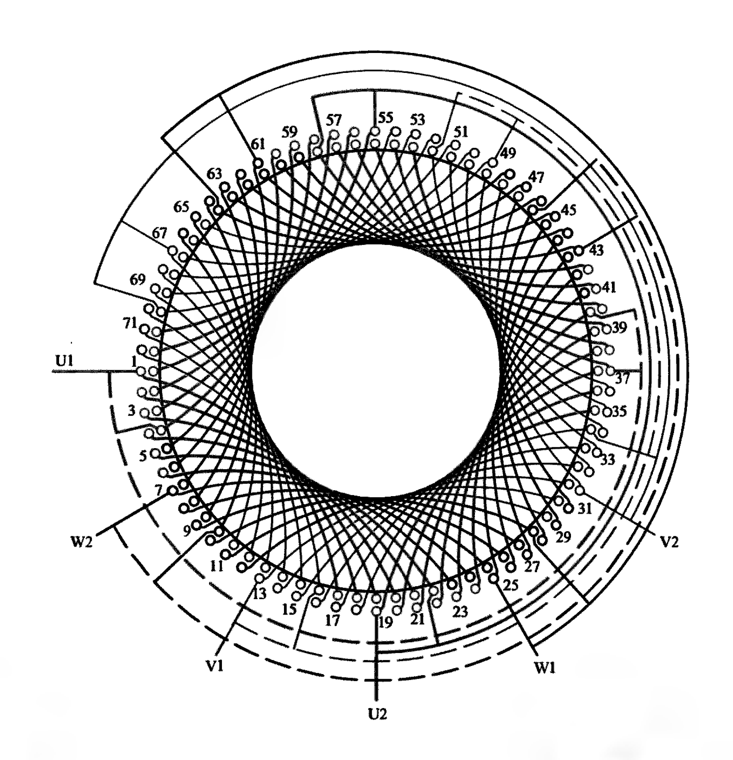
每组线圈数 $S=6$

极距 $\tau=18$

每极每相槽数 $q=6$

线圈节距 $y=16$（1—17）

并联支路数 $a=4$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 16（吊 16）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用四路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	6	5	4	3	2	1	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62		61	
	上层																		6		5

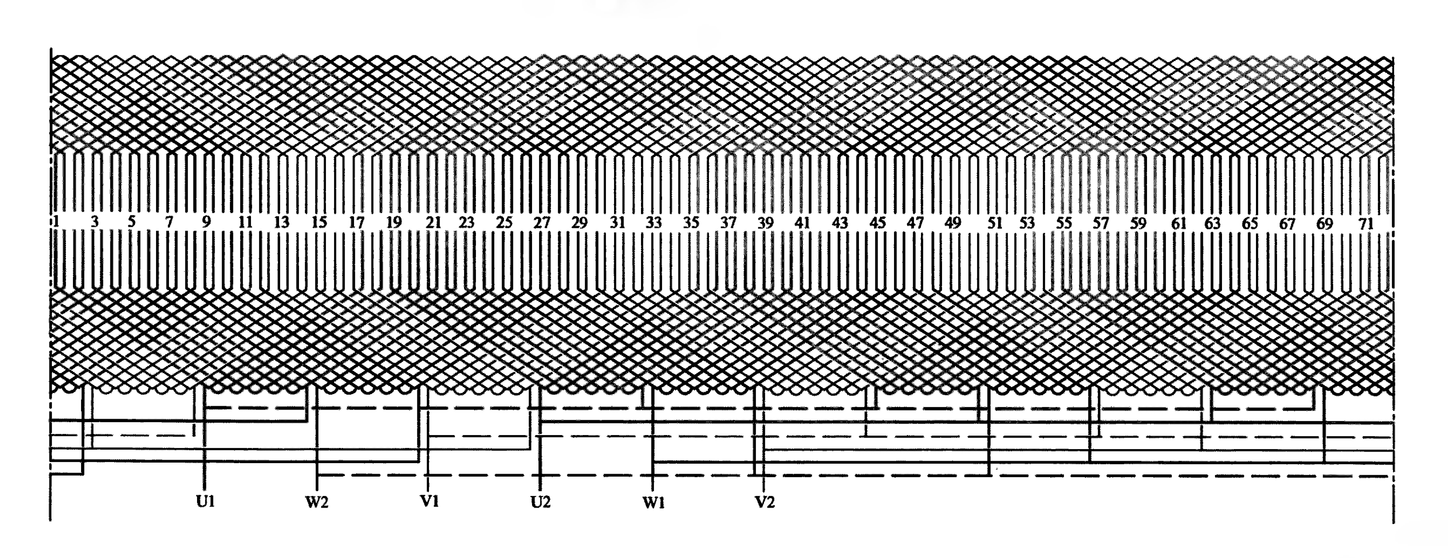
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	60		59		58		57		56		55	…		11		10		9	
	上层		4		3		2		1		72		…	28		27		26		25

嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	8		7																	
	上层		24		23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头”和“尾”相连的方式4路并接后引出。槽距角$\alpha=10°$，相邻相引出线首（末）端相距12槽。



2.98　72槽6极双层叠式绕组图（$y=10$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=72$

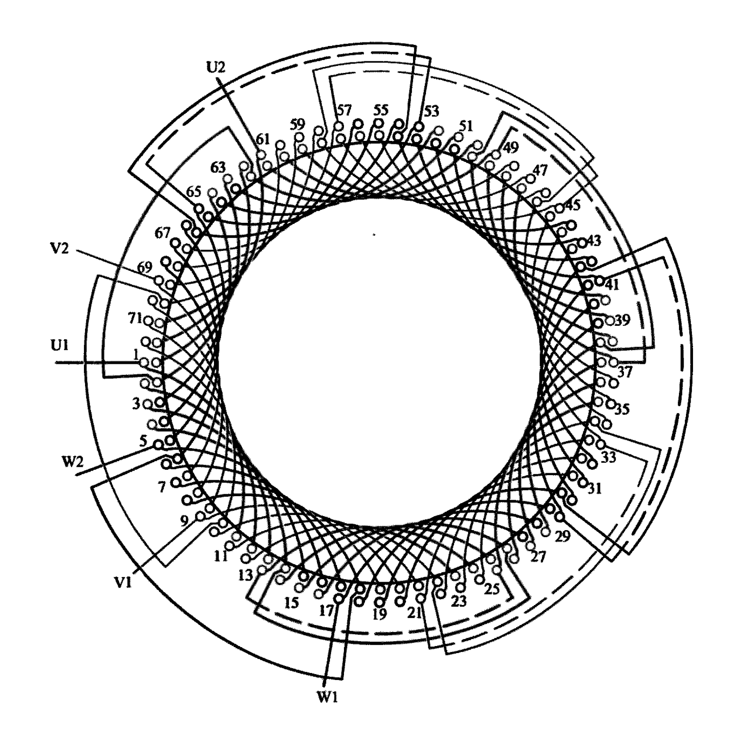
每组线圈数 $S=4$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=4$

线圈节距 $y=10$（1—11）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于10（吊10）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用一路接法。

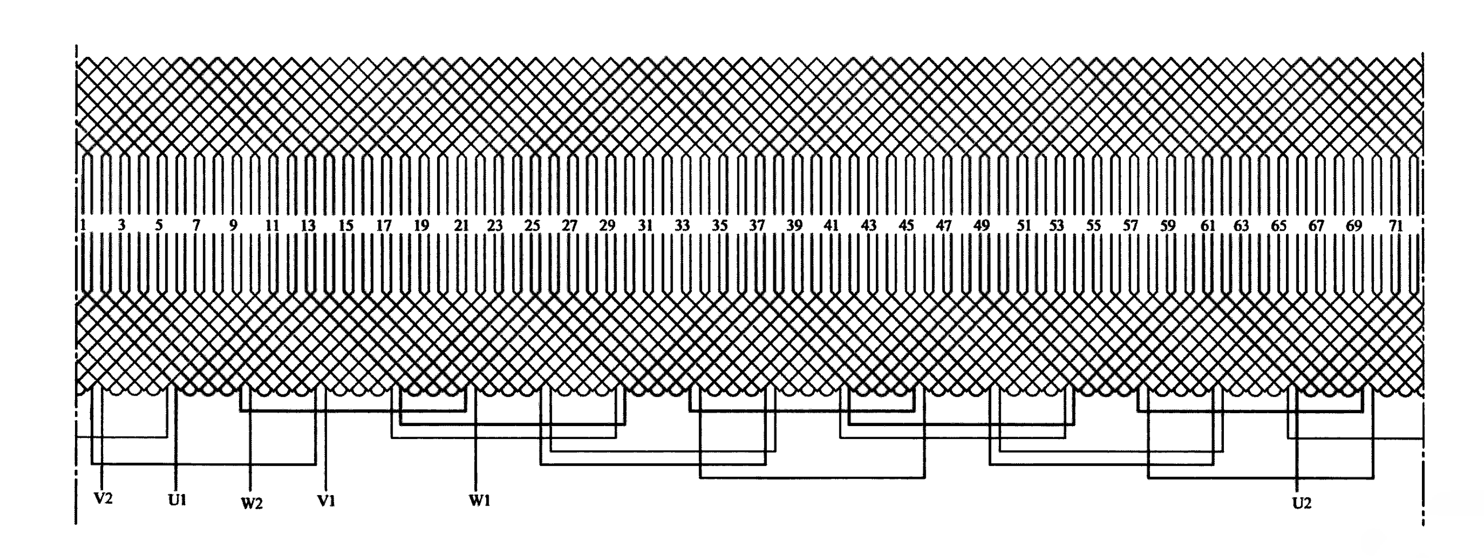
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	1	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63		62		61		60		59	
	上层												1		72		71		70		69

续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	58		57		56		55		54		53	…			9		8		7	
	上层		68		67		66		65		64		…		20		19		18		17
嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	6		5		4		3		2											
	上层		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=15^{\circ}$，相邻相引出线首（末）端相距 8 槽。



2.99 72槽6极双层叠式绕组图（y=10；a=2）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=72

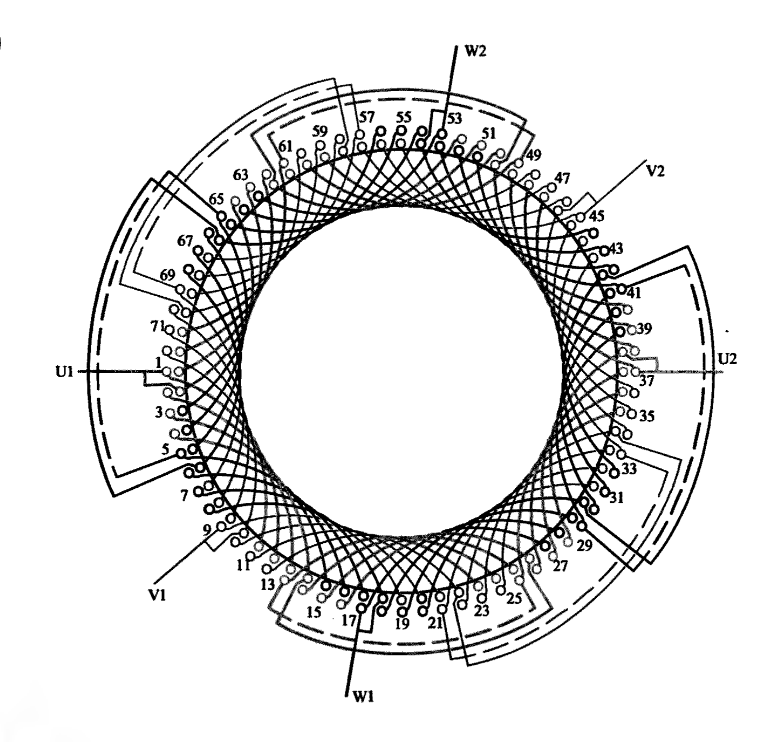
每组线圈数 S=4

极距 τ=12

每极每相槽数 q=4

线圈节距 y=10（1—11）

并联支路数 a=2



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于10（吊10）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例绕组同上例，但采用二路并联接法。

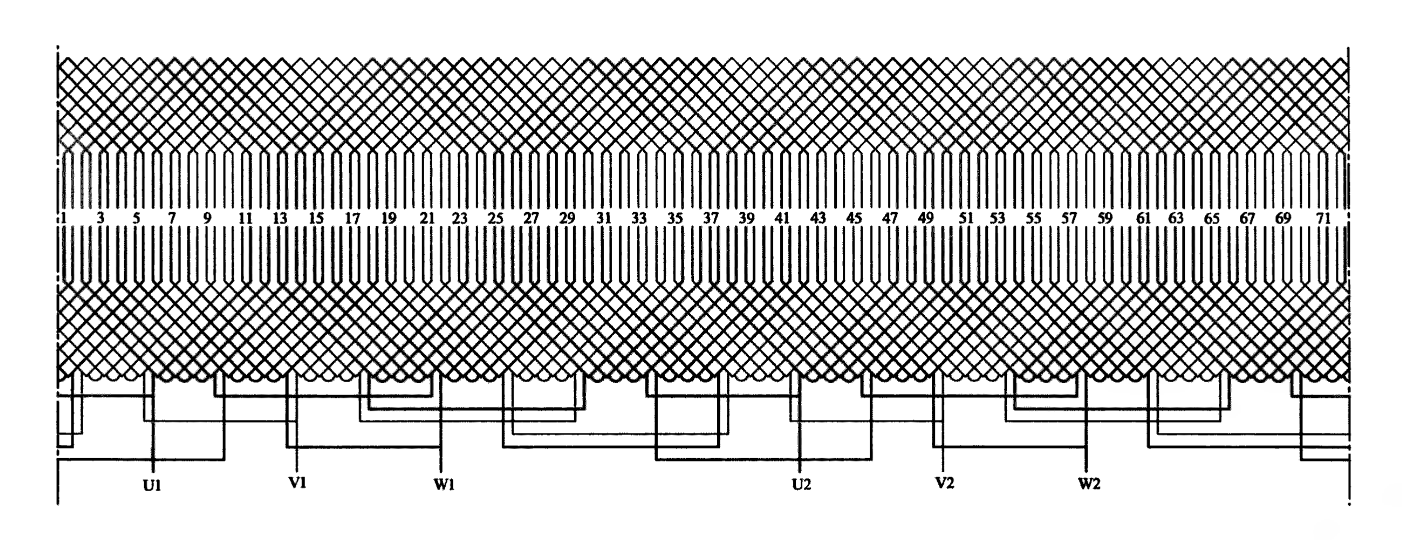
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62		61		60		59		58	
	上层												72		71		70		69		68

续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	57		56		55		54		53		52	…			8		7		6	
	上层		67		66		65		64		63		…		19		18		17		16
嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	5		4		3		2		1											
	上层		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线，而两路间“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距 8 槽。



2.100　72 槽 6 极双层叠式绕组图（y=10；a=3）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=72

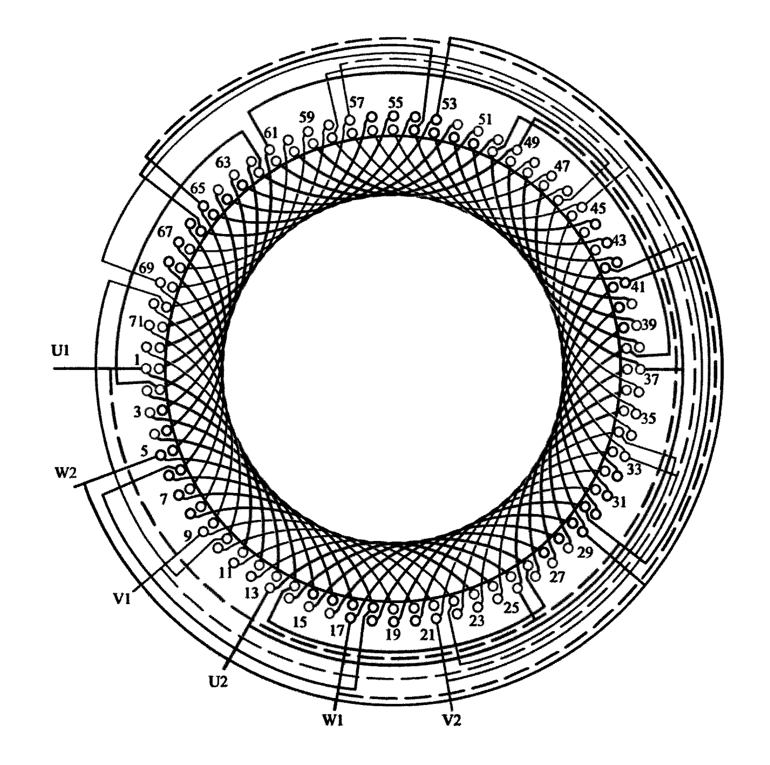
每组线圈数 S=4

极距 τ=12

每极每相槽数 q=4

线圈节距 y=10（1—11）

并联支路数 a=3



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 10（吊 10）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例绕组同上例，但采用三路并联接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	72	71	70	69	68	67	66		65		64		63		62	
	上层												4		3		2		1		72

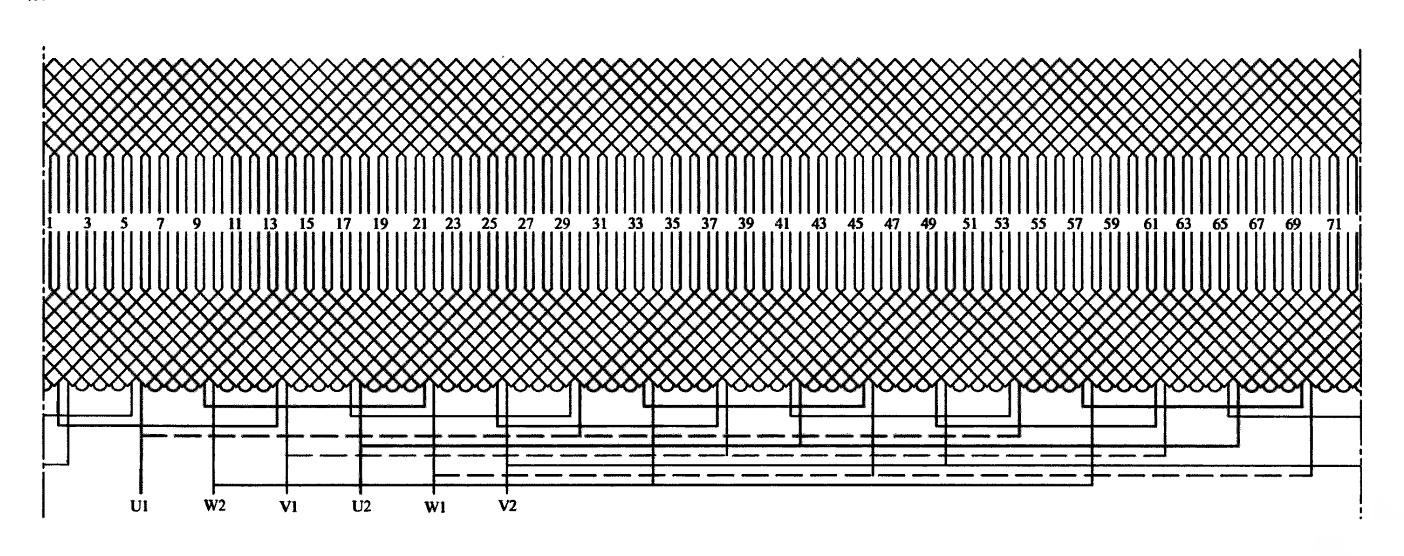
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	61		60		59		58		57		56	…		12		11		10	
	上层		71		70		69		68		67		…	23		22		21		20

嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5											
	上层		19		18		17		16		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线，而3路间“头”和“头”并接后引出。槽距角$\alpha=15°$，相邻相引出线首（末）端相距8槽。



2.101 72 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=7$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=72$

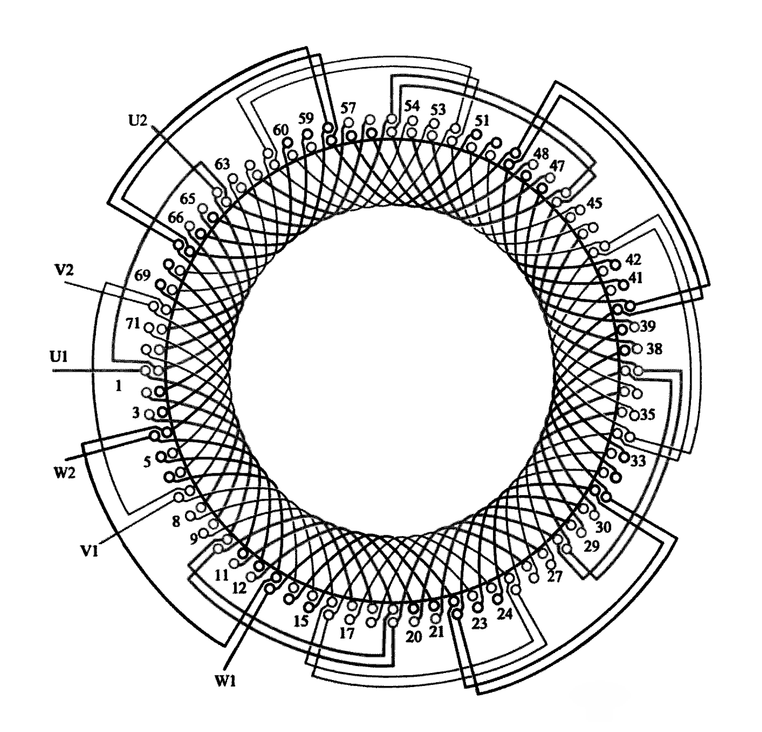
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊 7）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69	68		67		66		65		64		63		62
	上层									3		2		1		72		71		70	

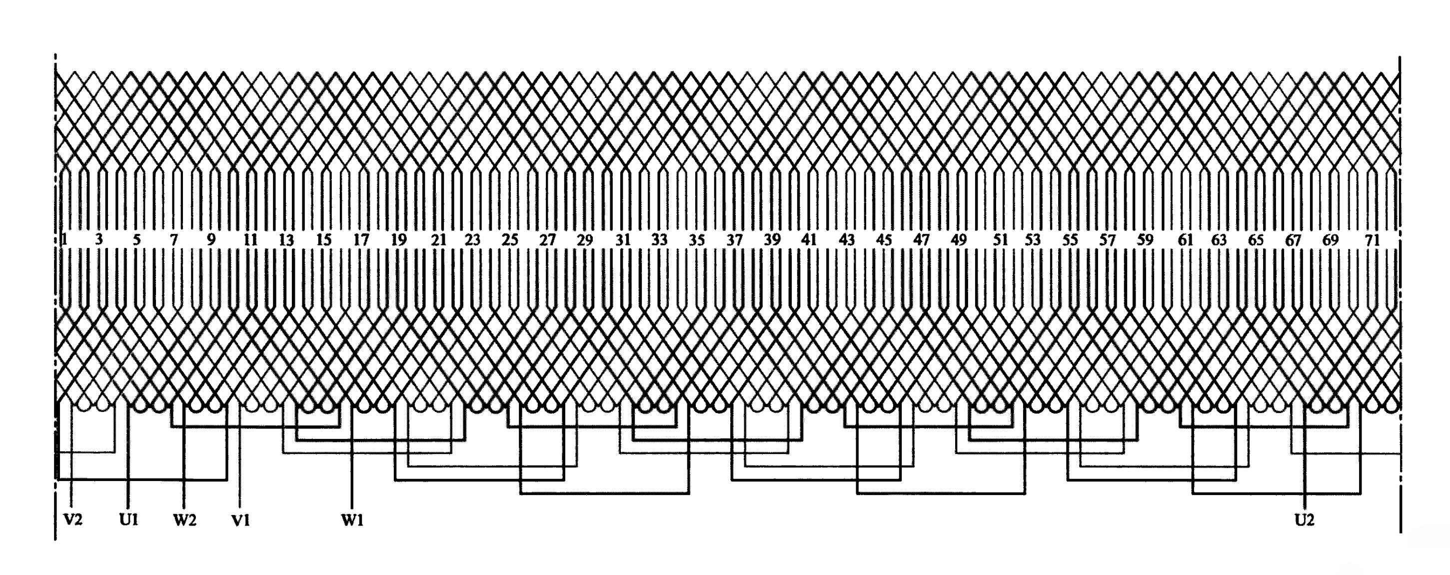
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层		61		60		59		58		57		…	13		12		11		10
	上层	69		68		67		66		65		64	…		20		19		18	

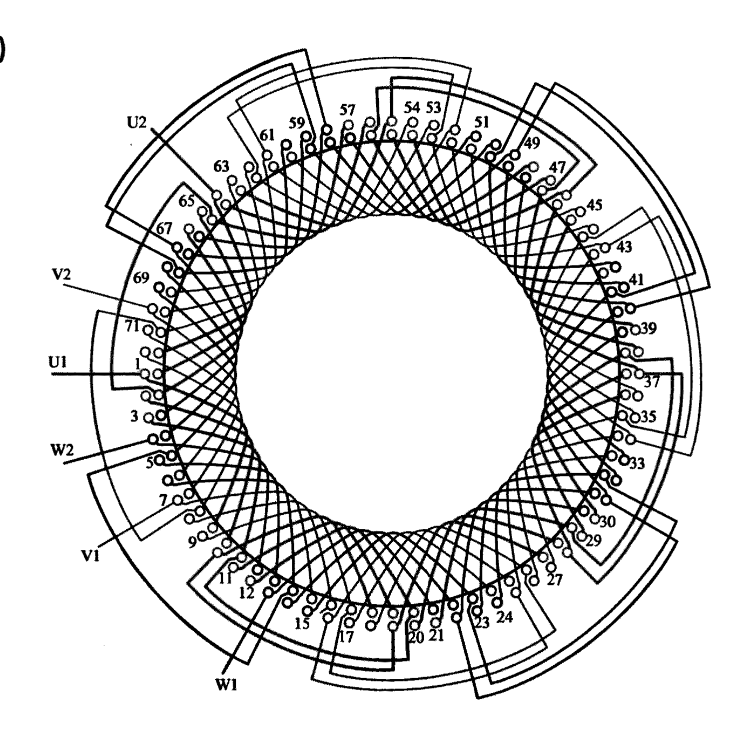
嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层		9		8		7		6		5		4								
	上层	17		16		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。



2.102　72 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=1$）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=72$

每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=1$

2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 8（吊 8）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用一路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌人槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69	68	67		66		65		64		63		62	
	上层										3		2		1		72		71		70

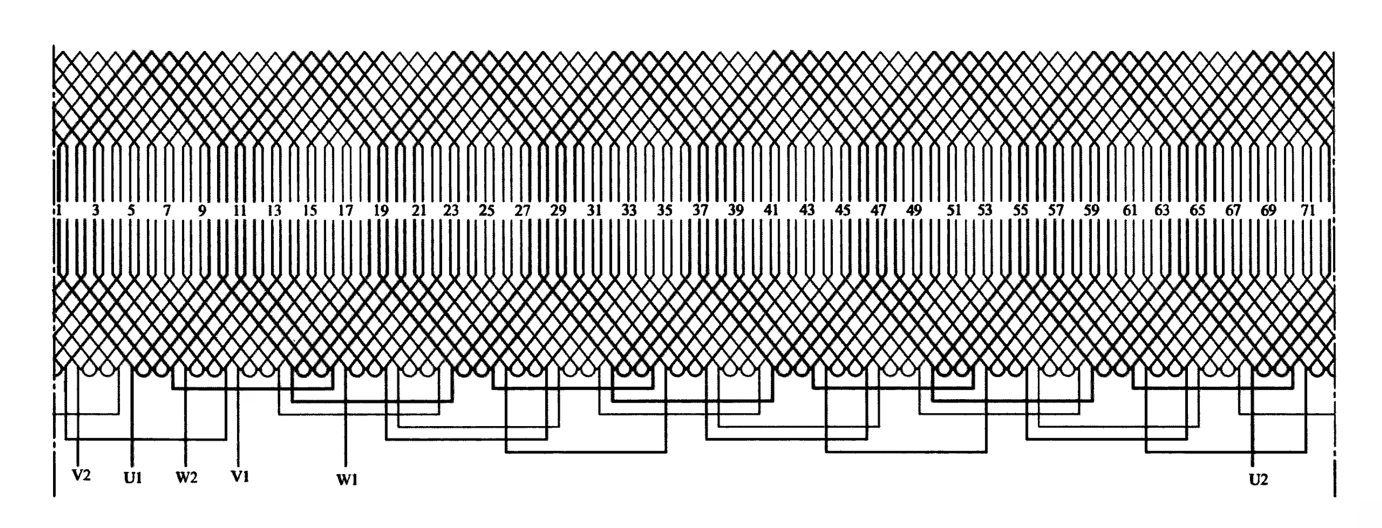
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	61		60		59		58		57		56	…		12		11		10	
	上层		69		68		67		66		65		…	21		20		19		18

嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5		4									
	上层		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.103　72 槽 8 极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=2$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=72$

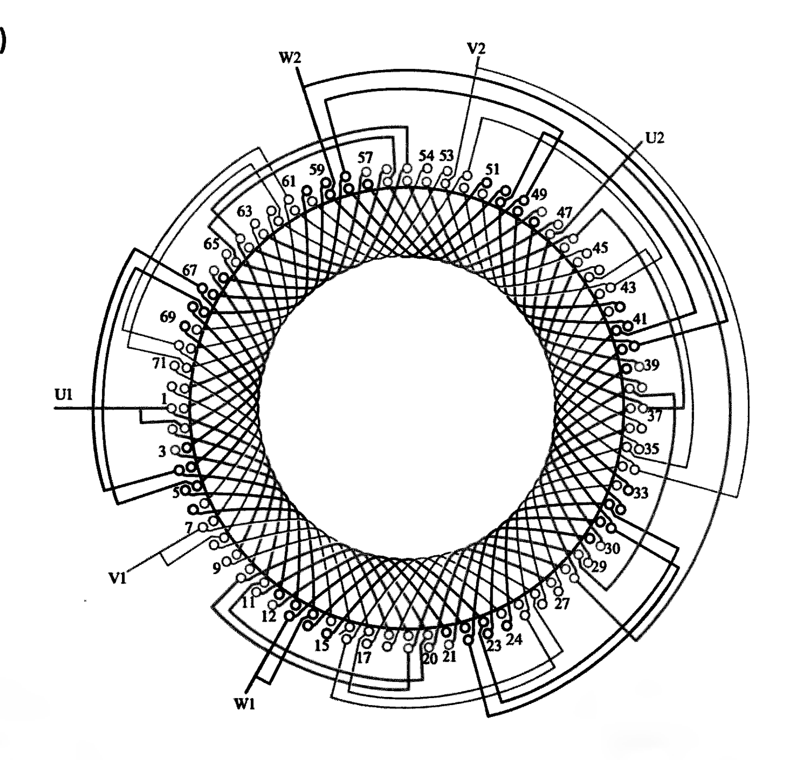
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=2$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 8（吊 8）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用二路接法。

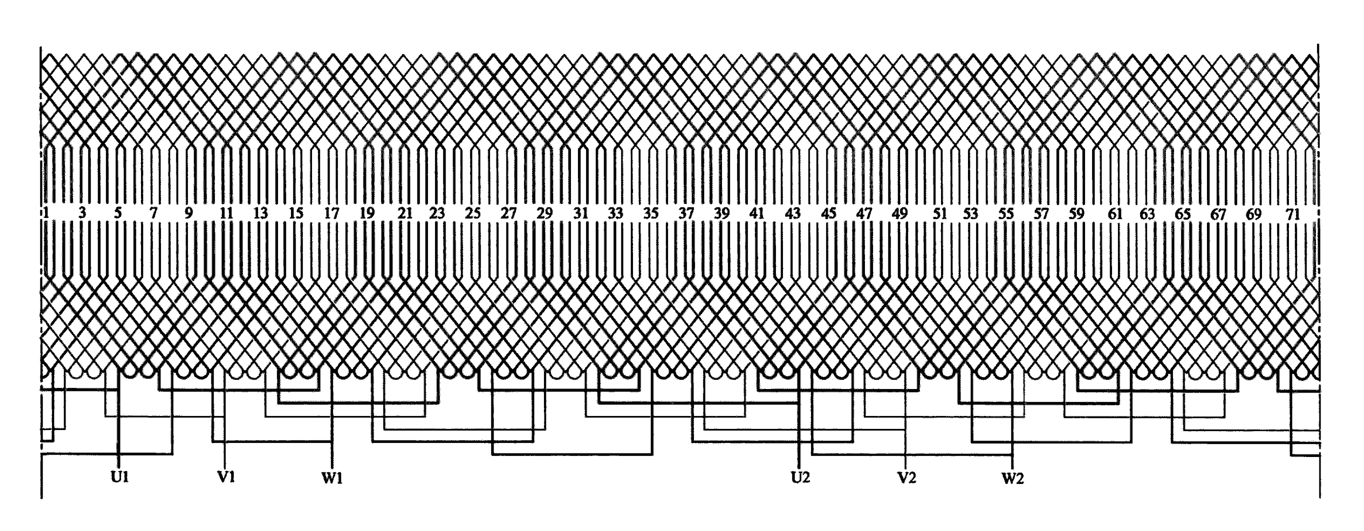
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69	68	67		66		65		64		63		62	
	上层										3		2		1		72		71		70

续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	61		60		59		58		57		56	…			12		11		10	
	上层		69		68		67		66		65		…		21		20		19		18
嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5		4									
	上层		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的相邻线圈组间采用“头接头、尾接尾”的接线，而二路间“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距6槽。



2.104　72槽8极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=4$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=72$

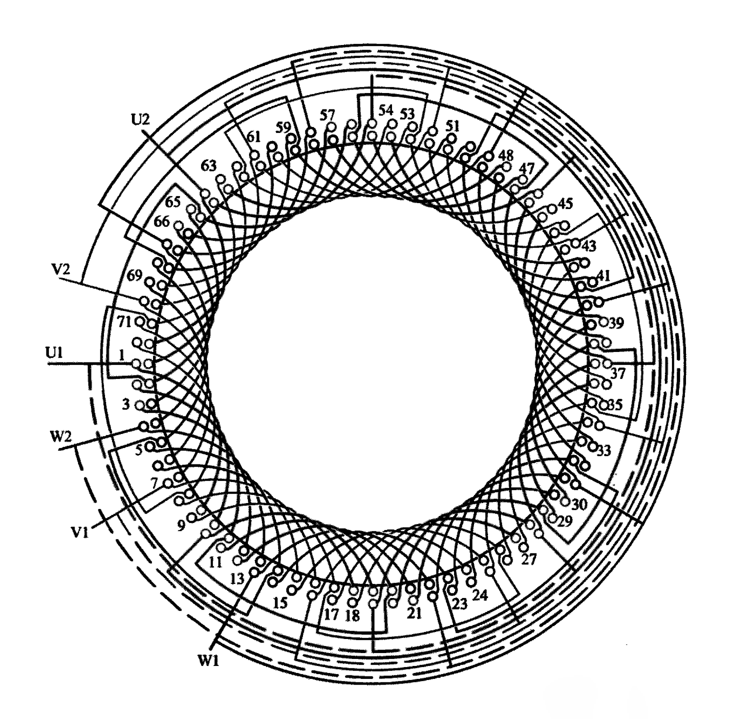
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=4$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于8（吊8）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用四路接法。

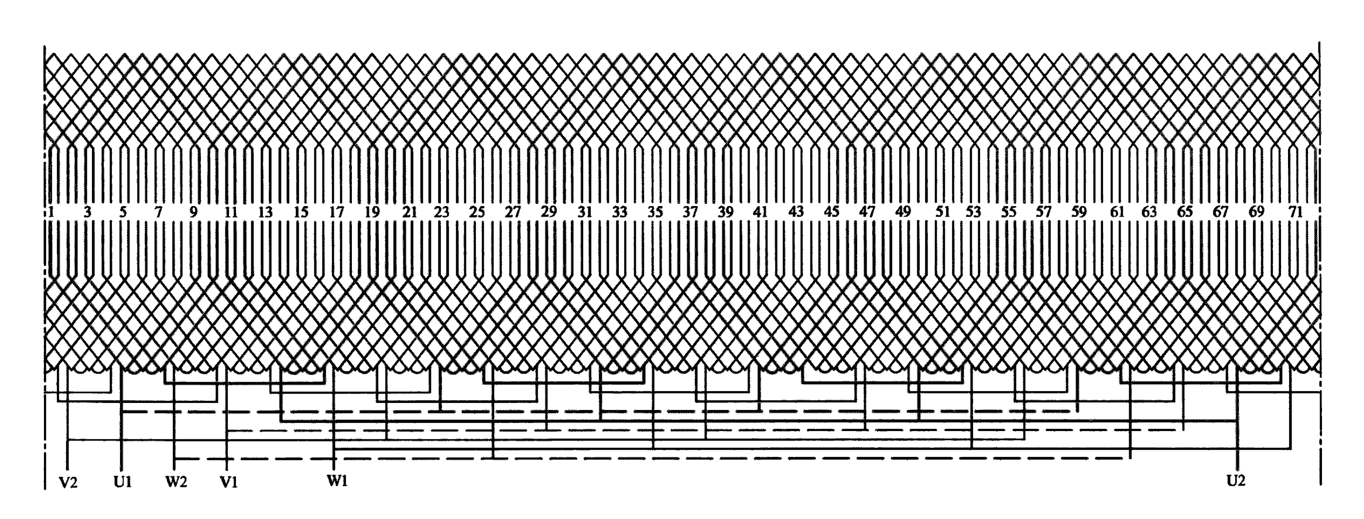
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69	68	67		66		65		64		63		62	
	上层										3		2		1		72		71		70

续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…		118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	61		60		59		58		57		56	…			12		11		10	
	上层		69		68		67		66		65		…		21		20		19		18
嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5		4									
	上层		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相一路的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线，而 4 路间“头”和“头”并接后引出。槽距角$\alpha=20°$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.105　72槽8极双层叠式绕组图（$y=8$；$a=8$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=72$

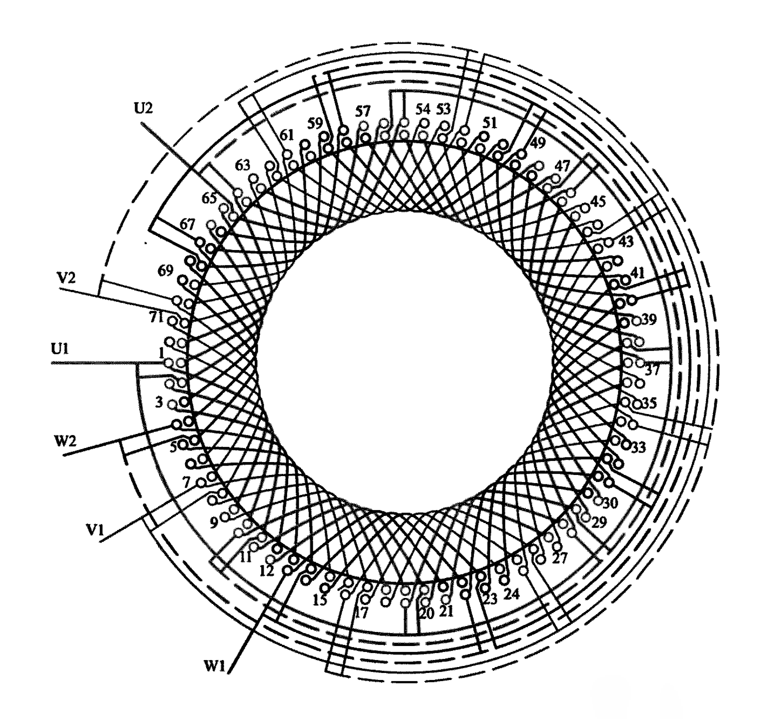
每组线圈数 $S=3$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=3$

线圈节距 $y=8$（1—9）

并联支路数 $a=8$



2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于8（吊8）。嵌线顺序为：每嵌好一个线圈就向后退一槽，依次一个一个地嵌下去。本例采用八路接法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69	68	67		66		65		64		63		62	
	上层										3		2		1		72		71		70

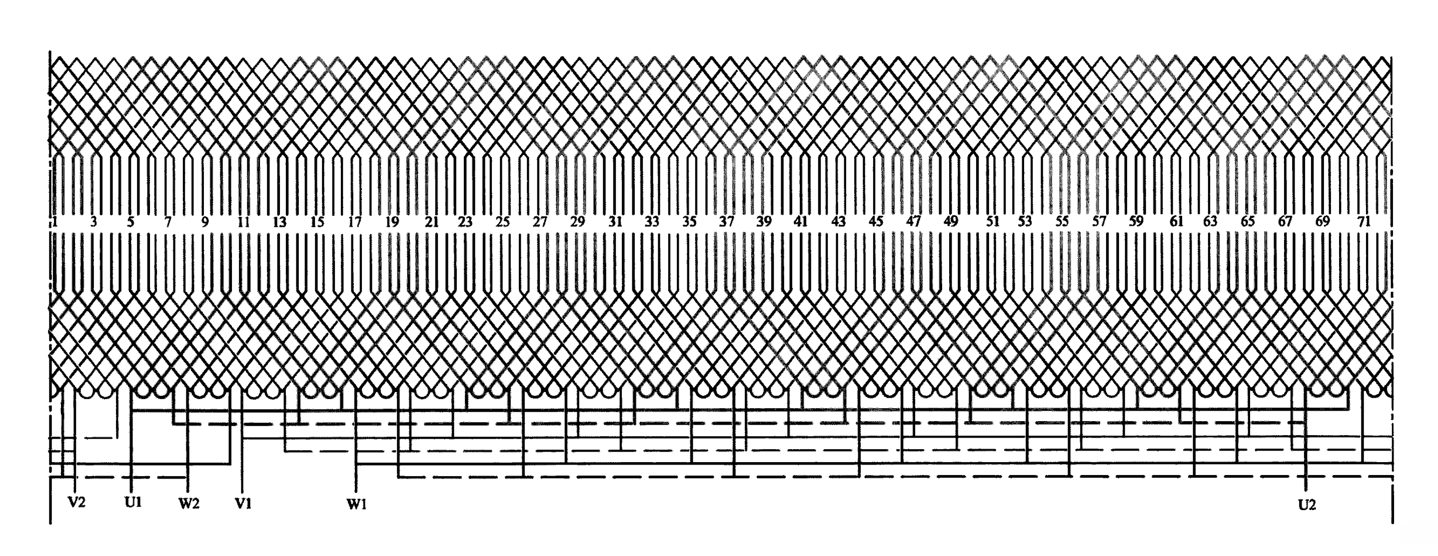
续表

嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	…	118	119	120	121	122	123	124
嵌入槽号	下层	61		60		59		58		57		56	…		12		11		10	
	上层		69		68		67		66		65		…	21		20		19		18

嵌线顺序		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5		4									
	上层		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4

3. 绕组展开图与接线特点

同相的 8 路线圈组间“头”和“尾”并接后引出。槽距角$\alpha=20^{\circ}$，相邻相引出线首（末）端相距 6 槽。



2.106 几种特殊绕组的绕组图

一、16 槽 2 极单层链式绕组图（$y=6$，7；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=6$

每组线圈数 $S=1$

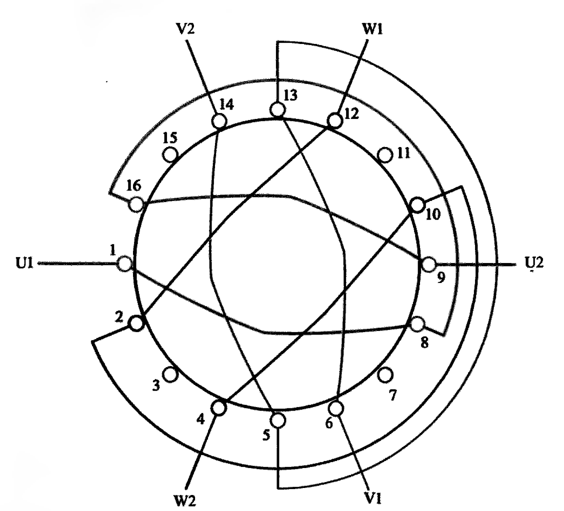
极距 $\tau=8$

每极每相槽数 $q=2$

线圈节距 $y=6$（1—7）、7（1—8）

并联支路数 $a=1$

W 相线圈与其他两相不同，采用节距 6；其他两相均采用节距 7。



2. 绕组圆图与嵌线法

空槽 3、7、11、15 不计入嵌线顺序。

(1) 整嵌式。嵌好一相再嵌另一相。

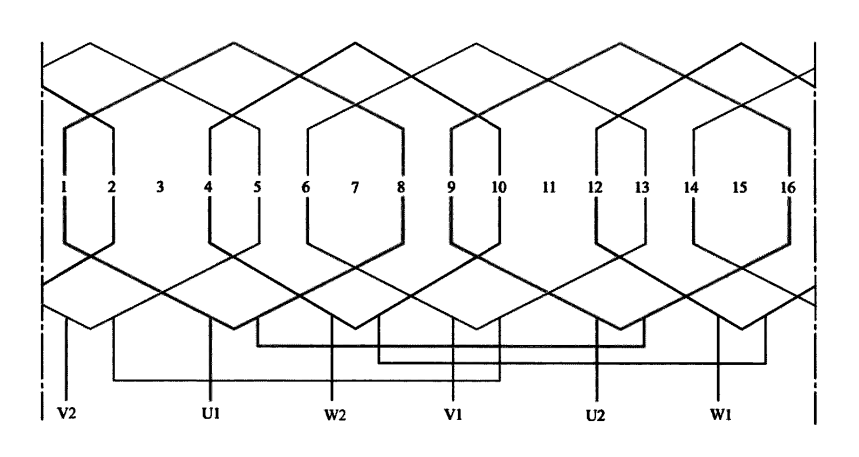
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	8	9	16	14	5	6	13	12	2	4	10

(2) 叠绕式。采用嵌 1、空 1、吊 2 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	14	12	2	9	16	6	13	4	10	8	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相两只线圈间采用“尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=22.5°$，相邻相引出线首（末）端相距 5 槽。



二、16 槽 4 极单双层链式绕组图（$y=3$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

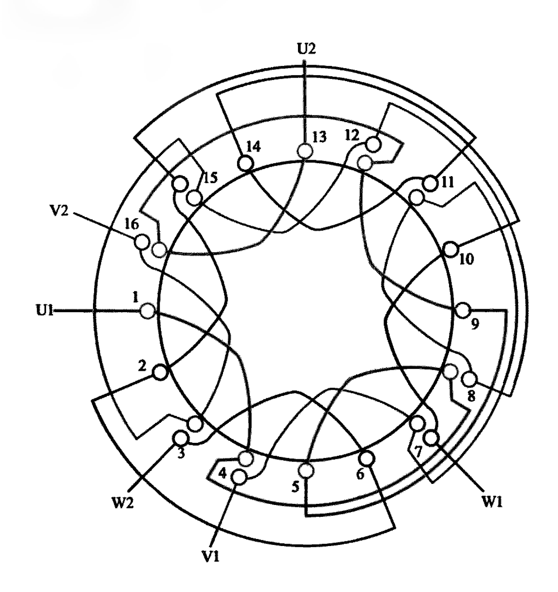
每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=4$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{3}$

线圈节距 $y=3$（1—4）

并联支路数 $a=1$



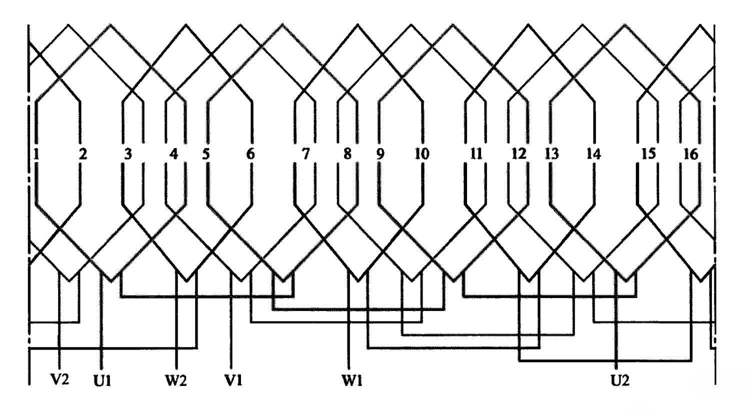
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌 3、空 1、吊 2 的方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
双层嵌入槽号	下层		16	15				12		11			
	上层						16		15				12
单层嵌入槽号		1			2	13					14	9	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
双层嵌入槽号	下层	8		7				4		3			
	上层		11				8		7			4	3
单层嵌入槽号					10	5					6		

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=45°$，相邻相引出线首（末）端相距 3 槽。



三、32 槽 4 极单层链式绕组图（$y=7$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

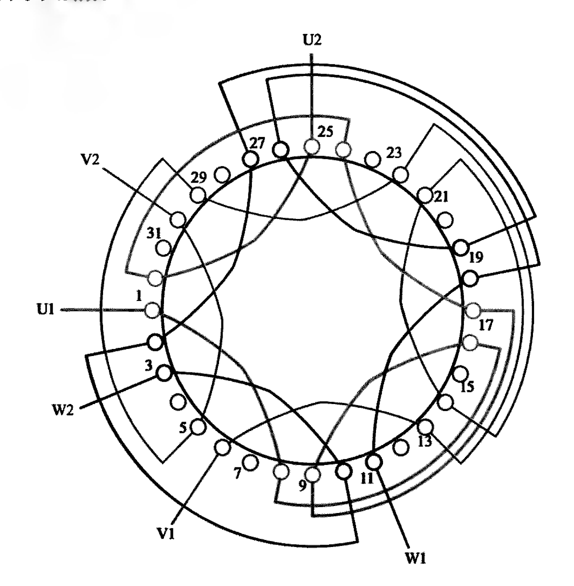
每组线圈数 $S=1$

极距 $\tau=8$

每极每相槽数 $q=2\frac{2}{3}$

线圈节距 $y=7$（1—8）

并联支路数 $a=1$



2. 绕组圆图与嵌线法

空槽 4、7、12、15、18、20、23、26、28、31 不计入嵌线顺序。

（1）整嵌式：嵌好一相再嵌另一相。

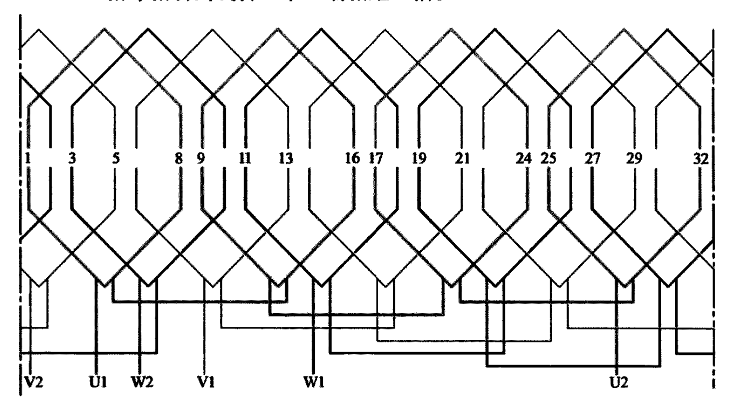
嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	8	9	16	17	24	25	32	3	10	11	18
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	19	26	27	2	6	13	14	21	22	29	30	5

（2）叠绕式：采用嵌 1、空 1、吊 2 的嵌线方法。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	1	30	27	2	25	32	22	29	19	26	17	24
嵌线顺序	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	14	21	11	18	9	16	6	13	3	10	8	5

3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=22.5°$，相邻相引出线首（末）端相距 5 槽。



四、32槽4极单双层叠式绕组图（$y=7$；$a=1$）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$　　　每极每相槽数 $q=2\frac{2}{3}$

每组线圈数 $S=2$　　　线圈节距 $y=7$（1—8）

极距 $\tau=8$　　　并联支路数 $a=1$

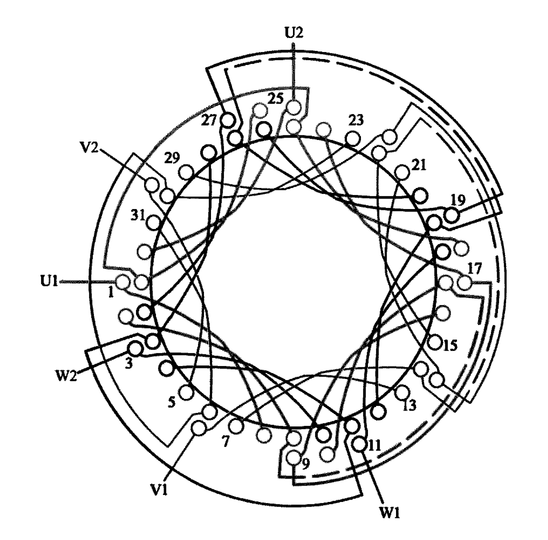
2. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，采用嵌 4、空 1、嵌 2、空 1、吊 5 的方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
双层嵌入槽号	下层		3	2	1		30			27		26	
	上层										2		1
单层嵌入槽号		4				31		5	28				

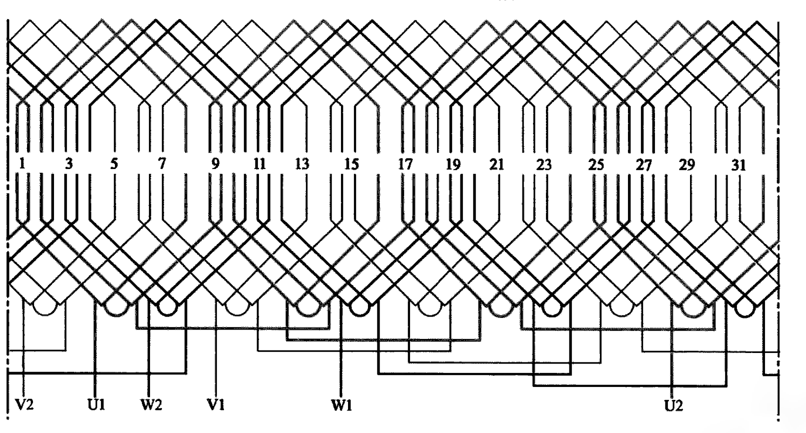
续表

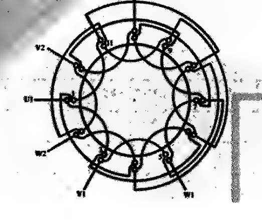
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
双层嵌入槽号	下层	25				22				19		18	
	上层				30				27		26		25
单层嵌入槽号			32	23			29	20					
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
双层嵌入槽号	下层	17				14				11		10	
	上层				22				19		18		17
单层嵌入槽号			24	15			21	12					
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	
双层嵌入槽号	下层	9				6							
	上层				14			11	10	9		6	
单层嵌入槽号			16	7			13				8		



3. 绕组展开图与接线特点

同相的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角$\alpha=22.5°$，相邻相引出线首（末）端相距 5 槽。

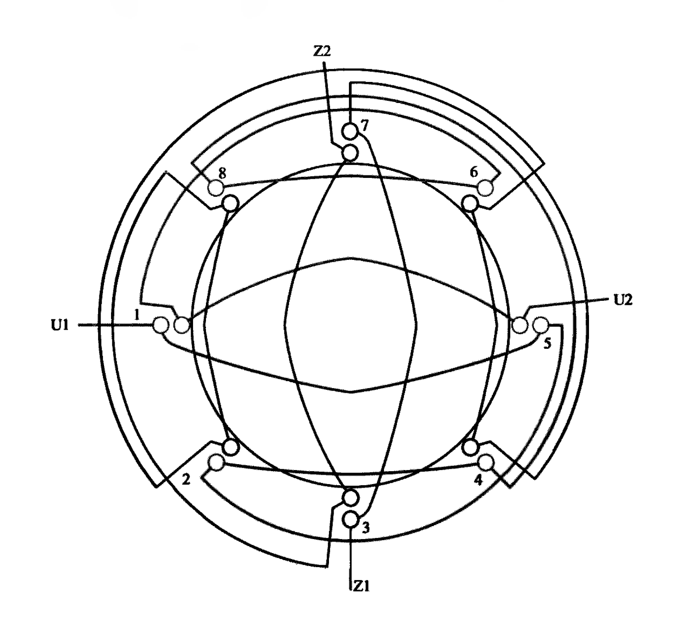




第3章

单相异步电动机的绕组图

3.1 8槽2极正弦绕组图（2/2－A）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=8$

极距 $\tau=4$

每极每相槽数 $q=2$

每组线圈数及布线类型 2/2－A

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—5	41.4	3—7	41.4
2—4	58.6	4—5	58.6
K_{dp}	0.828	K_{dp}	0.828

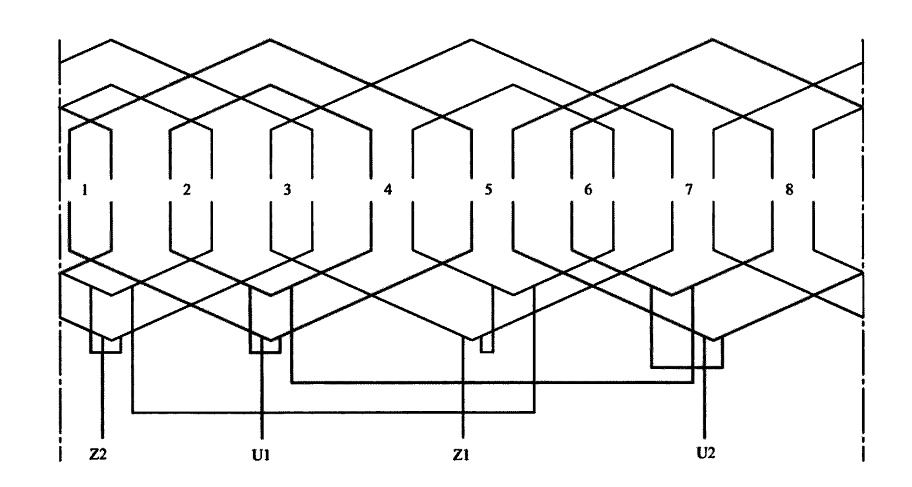
2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
嵌入槽号	下层	2	4	1	5	6	8					3	7				
	上层							5	1	4	6			8	2	7	3

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=45°$，引出线首（末）端相距 2 槽。



3.2　12槽2极正弦绕组图（2/2-B）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=8$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=3$

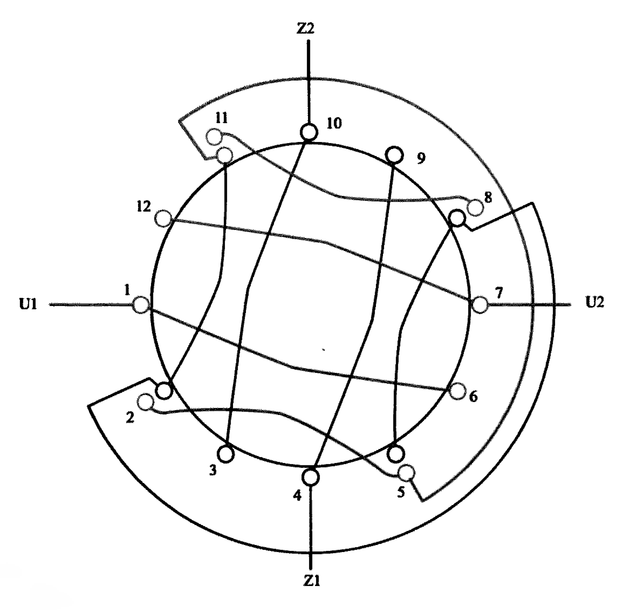
每组线圈数及布线类型 2/2-B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—6	57.7	4—9	57.7
2—5	42.3	5—8	42.3
K_{dp}	0.856	K_{dp}	0.856

2. 绕组圆图与嵌线法

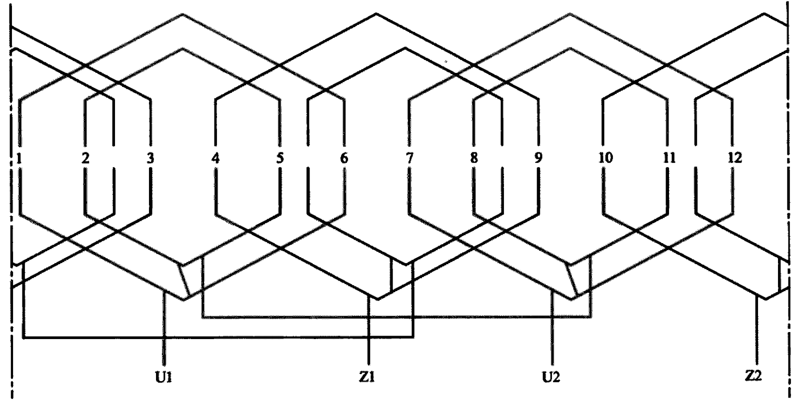
整嵌式嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
嵌入槽号	下层	2	5	1	6	8	11	7	12			4	9			10	3
	上层									5	8			11	2		



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，引出线首（末）端相距3槽。



3.3　12 槽 2 极正弦绕组图（3/3－B）

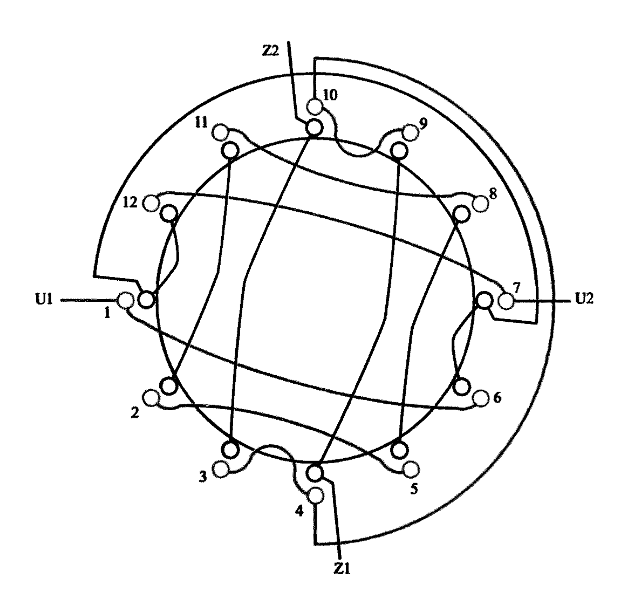
1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=3$

每组线圈数及布线类型 3/3－B



每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—6	50	4—9	50
2—5	36.6	5—8	36.6
3—4	13.4	6—7	13.4
K_{dp}	0.775	K_{dp}	0.775

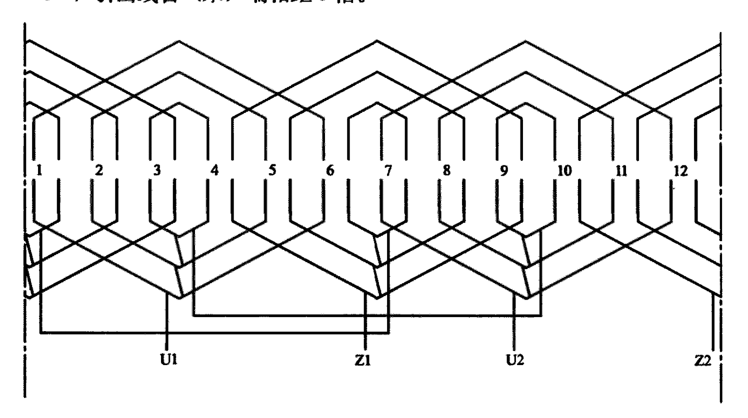
2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	3	4	2	5	1	6	9	10	8	11	7	12												
	上层													6	7	5	8	4	9	12	1	11	2	10	3

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，引出线首（末）端相距 3 槽。



3.4　12 槽 2 极正弦绕组图（3/3-A）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=3$

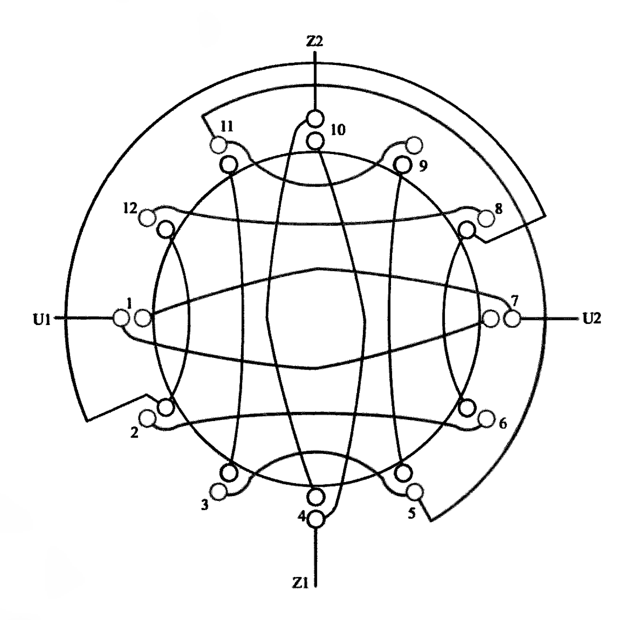
每组线圈数及布线类型 3/3-A

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—7	26.8	4—10	26.8
2—6	46.4	5—9	46.4
3—5	26.8	6—8	26.8
K_{dp}	0.804	K_{dp}	0.804

2. 绕组圆图与嵌线法

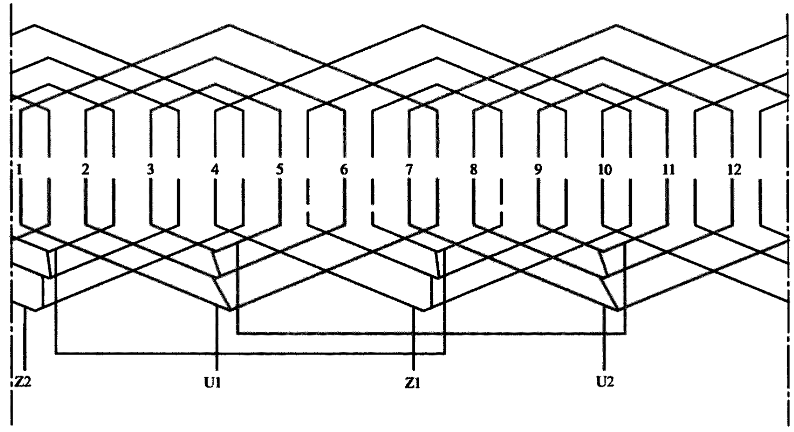
整嵌式与叠绕式综合嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	3	5	2	6	1	9	11	8	12	7							4					10		
	上层											1	7	6	8	5	9		12	2	11	3		4	10



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用"尾接尾"的接线。槽距角 $\alpha=30°$，引出线首（末）端相距 3 槽。



3.5　12 槽 4 极正弦绕组图（2/1 - A/B）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

极距 $\tau=3$

每极每相槽数 $q=1\frac{1}{2}$

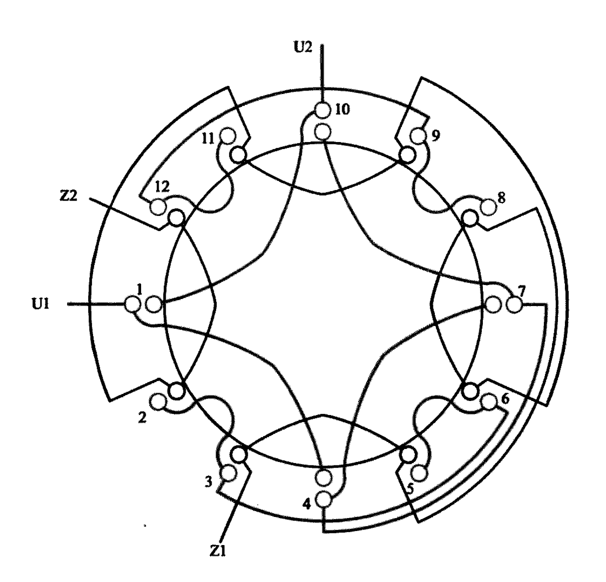
每组线圈数及布线类型 2/1 - A/B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—4	50	3—5	100
2—3	50		
K_{dp}	0.75	K_{dp}	1

2. 绕组圆图与嵌线法

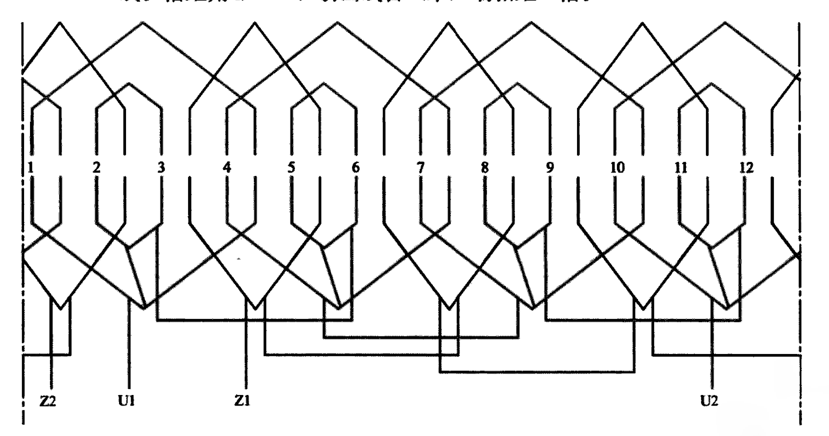
主绕组先采用整嵌与叠绕的综合嵌线，然后副绕组采用整嵌式嵌线。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	2	3	1	11	12	10		8	9	7		5	6	4										
	上层							1				10				7	4	3	5	12	2	9	11	6	8



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=60°$，引出线首（末）端相距 2 槽。



3.6　16 槽 2 极正弦绕组图（3/3－B）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=12$

极距 $\tau=8$

每极每相槽数 $q=4$

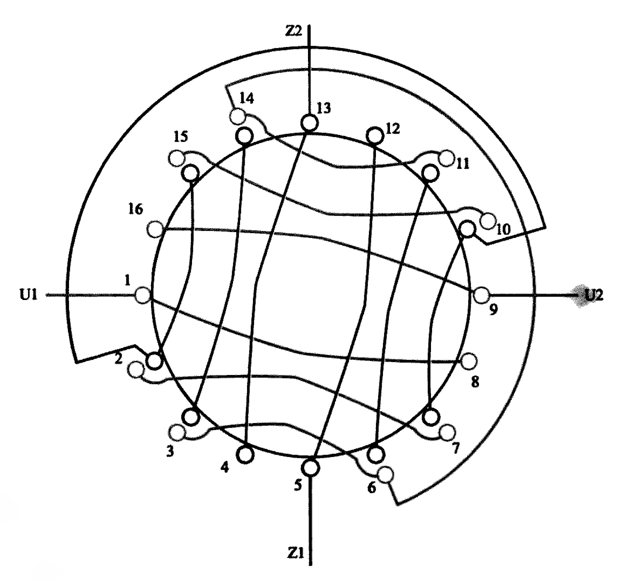
每组线圈数及布线类型 3/3－B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—8	41.1	5—12	41.1
2—7	35.1	6—11	35.1
3—6	23.8	7—10	23.8
K_{dp}	0.827	K_{dp}	0.827

2. 绕组圆图与嵌线法

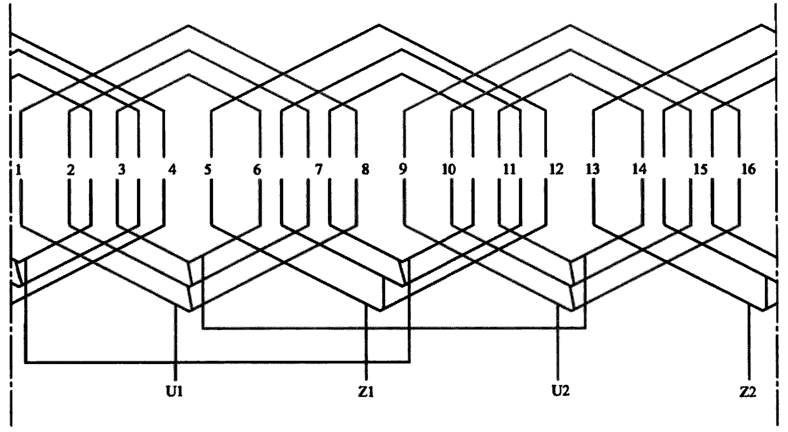
整嵌式嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	3	6	2	7	1	8	11	14	10	15	9	16					13	4					5	12
	上层													15	2	14	3			7	10	6	11		



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=22.5°$，引出线首（末）端相距 4 槽。



3.7 16槽4极正弦绕组图（2/2－A）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=16$

极距 $\tau=4$

每极每相槽数 $q=2$

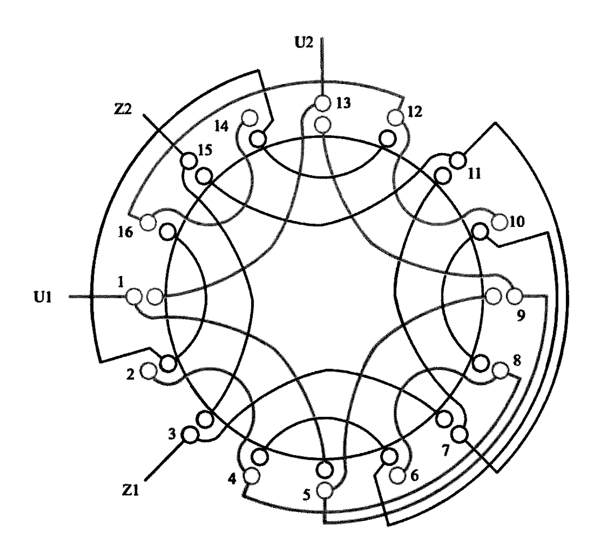
每组线圈数及布线类型 2/2－A

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—5	41.4	3—7	41.4
2—4	58.6	4—6	58.6
K_{dp}	0.828	K_{dp}	0.828

2. 绕组圆图与嵌线法

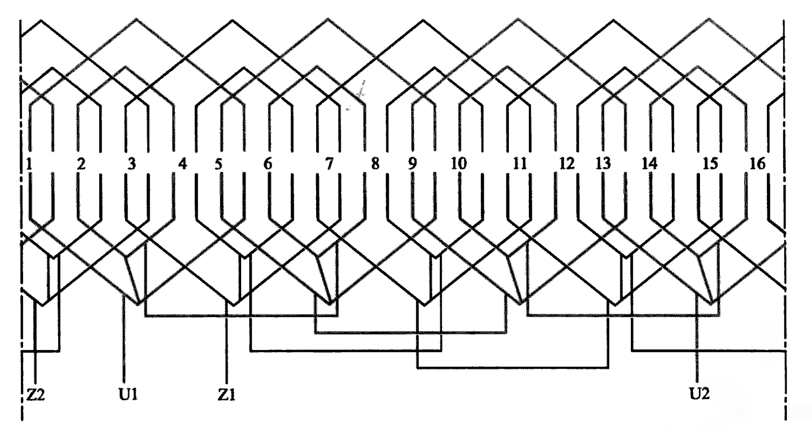
整嵌式与叠绕式的综合嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
嵌入槽号	下层	2	4	1	14	16	13		10	12	9		6	8	5		
	上层							1				13				9	5
嵌线顺序		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
嵌入槽号	下层			3			15				11				7		
	上层	4	6		16	2		3	12	14		15	8	10		11	7



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=45°$，引出线首（末）端相距2槽。



3.8 16 槽 4 极正弦绕组图 (1/1－B)

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=8$

极距 $\tau=4$

每极每相槽数 $q=2$

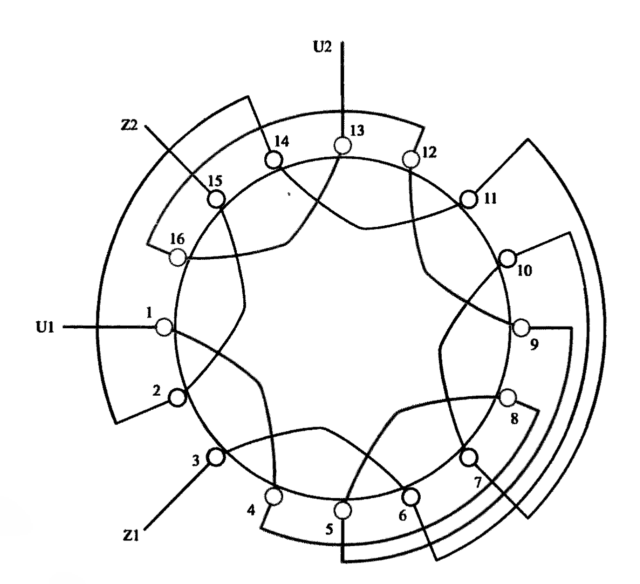
每组线圈数及布线类型 1/1－B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—4	100	3—6	100
K_{dp}	1	K_{dp}	1

2. 绕组圆图与嵌线法

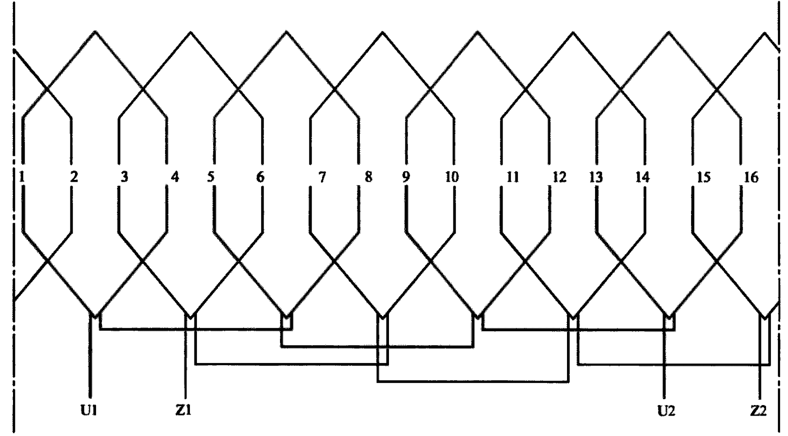
整嵌式嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
嵌入槽号	1	4	5	8	9	12	13	16	15	2	3	6	7	10	11	14



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=45°$，引出线首（末）端相距 2 槽。



3.9　18槽2极正弦绕组图（4/4－B/A）

1. 绕组参数

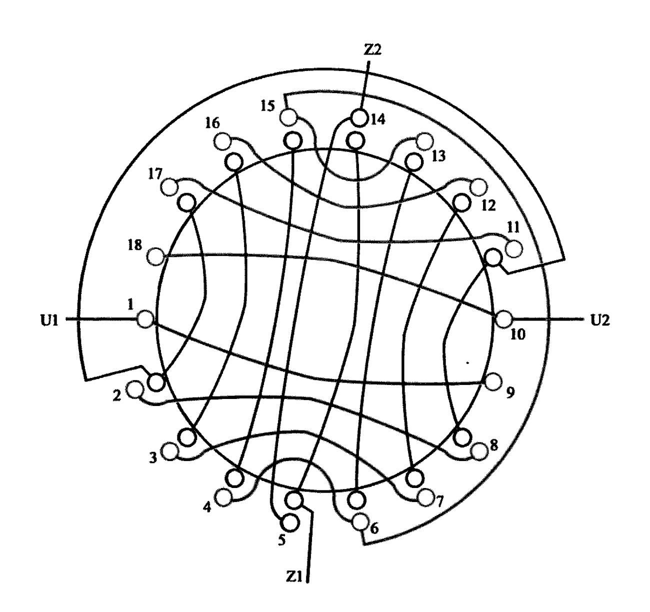
线圈总数 $Q=16$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=4\frac{1}{2}$

每组线圈数及布线类型 4/4－B/A

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—9	34.6	5—14	18.5
2—8	30.6	6—13	34.7
3—7	22.7	7—12	28.3
4—6	12.1	8—11	18.5
K_{dp}	0.793	K_{dp}	0.820



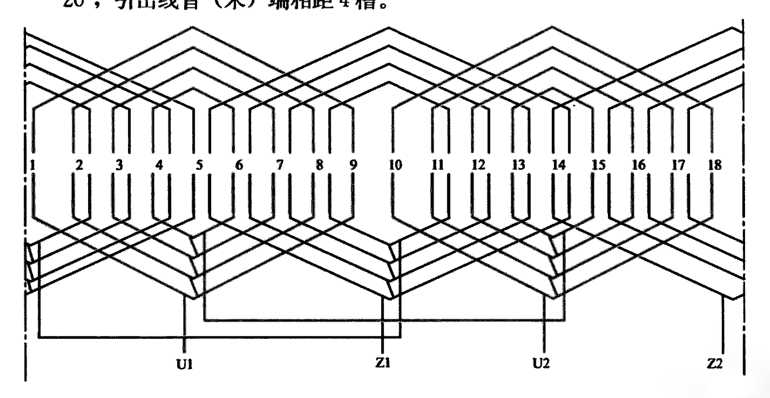
2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，采用先嵌主绕组再嵌副绕组的嵌线方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
嵌入槽号	下层	4	6	3	7	2	8	1	9	13	15	12	16	11	17	10	18
	上层																
嵌线顺序		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
嵌入槽号	下层							14	5								
	上层	17	2	16	3	15	4			8	11	7	12	6	13	5	14

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，引出线首（末）端相距4槽。



3.10 18 槽 2 极正弦绕组图（4/4－A/B）

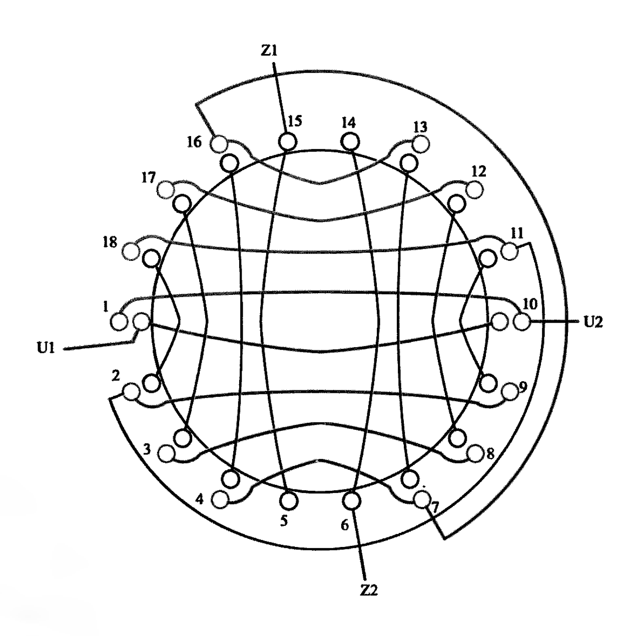
1. 绕组参数

线圈总数 $Q=16$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=4\frac{1}{2}$

每组线圈数及布线类型 4/4－A/B



每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—10	18.5	6—14	34.6
2—9	34.7	7—13	30.6
3—8	28.3	8—12	22.7
4—7	18.5	9—11	12.1
K_{dp}	0.820	K_{dp}	0.793

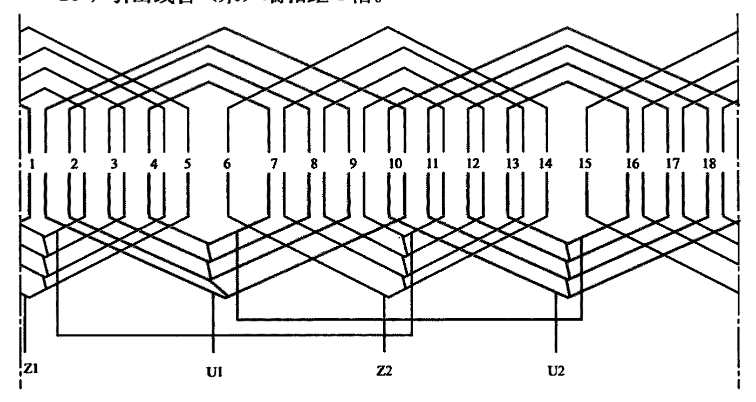
2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，采用先嵌主绕组再嵌副绕组的嵌线方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
嵌入槽号	下层	4	7	3	8	2	9	1	10	13	16	12	17	11	18		
	上层															10	1
嵌线顺序		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
嵌入槽号	下层																
	上层	18	2	17	3	16	4	15	5	9	11	8	12	7	13	6	14

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，引出线首（末）端相距 4 槽。



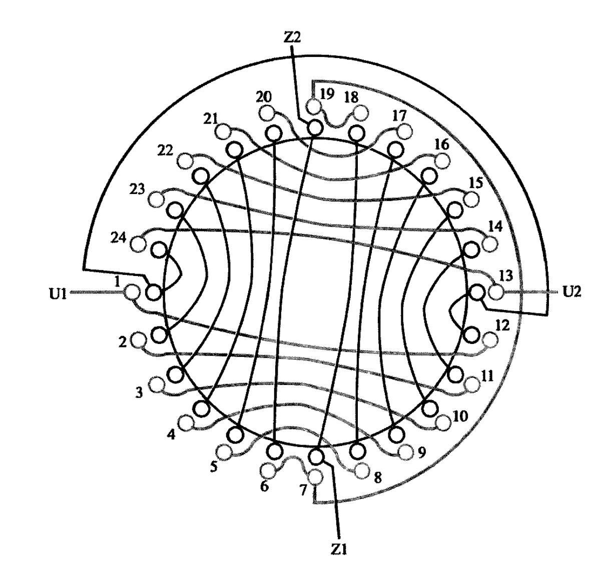
3.11 24 槽 2 极正弦绕组图（6/6-B）

1. 绕组参数

线圈总数 Q=24　　　　每极每相槽数 q=6

极距 τ=12　　　　　每组线圈数及布线类型 6/6-B

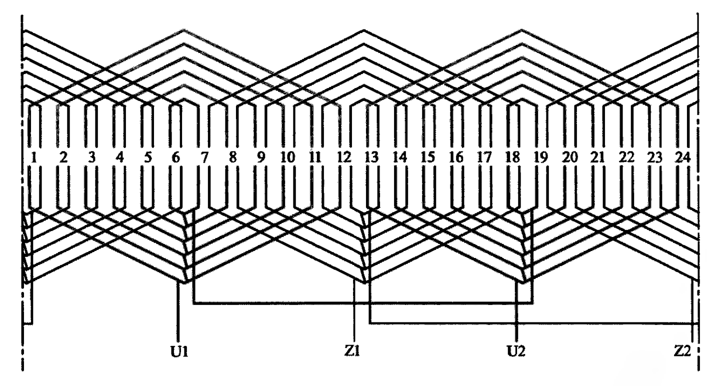
每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—12	25.9	7—18	25.9
2—11	24.1	8—17	24.1
3—10	20.7	9—16	20.7
4—9	15.9	10—15	15.9
5—8	10	11—14	10
6—7	3.4	12—13	3.4
K_{dp}	0.783	K_{dp}	0.783



2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，采用先嵌主绕组再嵌副绕组的嵌线方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	6	7	5	8	4	9	3	10	2	11	1	12	18	19	17	20	16	21	15	22	14	23	13	24
	上层																								
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层																								
	上层	24	1	23	2	22	3	21	4	20	5	19	6	12	13	11	14	10	15	9	16	8	17	7	18



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 α=15°，引出线首（末）端相距 6 槽。

3.12　24槽2极正弦绕组图（6/5－B）

1. 绕组参数

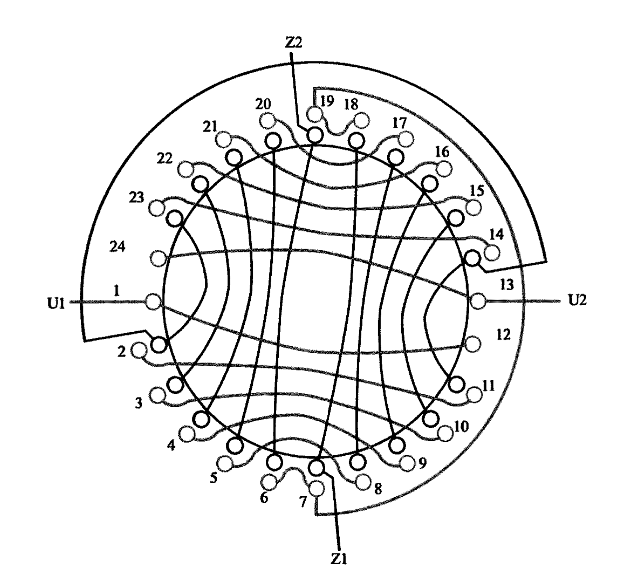
线圈总数 $Q=22$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=6$

每组线圈数及布线类型 6/5－B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—12	25.9	7—18	26.8
2—11	24.1	8—17	25
3—10	20.7	9—16	21.4
4—9	15.9	10—15	16.5
5—8	10	11—14	10.3
6—7	3.4	—	
K_{dp}	0.783	K_{dp}	0.806



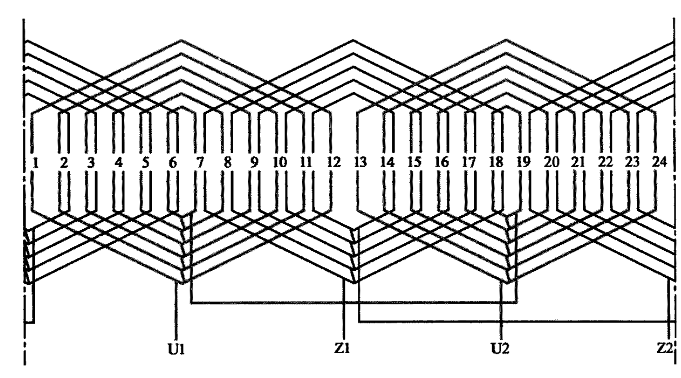
2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，采用先嵌主绕组再嵌副绕组的嵌线方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
嵌入槽号	下层	6	7	5	8	4	9	3	10	2	11	1	12	18	19	17	20	16	21	15	22	14	23
	上层																						
嵌线顺序		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
嵌入槽号	下层	13	24																				
	上层			23	2	22	3	21	4	20	5	19	6	11	14	10	15	9	16	8	17	7	18

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=15°$，引出线首（末）端相距6槽。



3.13　24槽2极正弦绕组图（6/4-B）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=20$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=6$

每组线圈数及布线类型 6/4-B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—12	25.9	7—18	29.9
2—11	24.1	8—17	27.8
3 -10	20.7	9—16	24
4 9	15.9	10—15	18.3
5—8	10	—	
6—7	3.4	—	
K_{dp}	0.783	K_{dp}	0.855

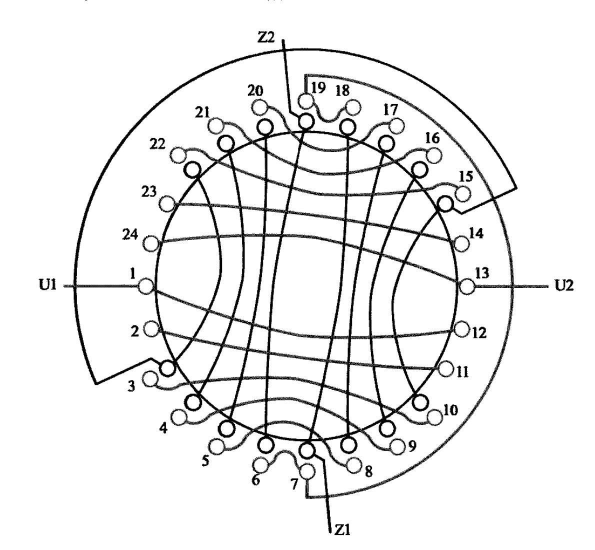
2. 绕组圆图与嵌线法

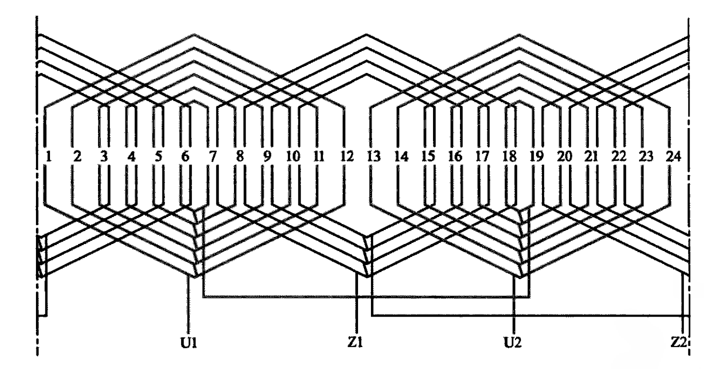
整嵌式嵌线，采用先嵌主绕组再嵌副绕组的嵌线方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	6	7	5	8	4	9	3	10	2	11	1	12	18	19	17	20	16	21	15	22
	上层																				
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
嵌入槽号	下层	14	23	13	24																
	上层					22	3	21	4	20	5	19	6	10	15	9	16	8	17	7	18

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用"尾接尾"的接线。槽距角 $\alpha=15°$，引出线首（末）端相距6槽。





3.14　24 槽 2 极正弦绕组图（5/5－B）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=20$

极距 $\tau=12$

每极每相槽数 $q=6$

每组线圈数及布线类型 5/5－B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—12	26.8	7—18	26.8
2—11	25	8—17	25
3—10	21.4	9—16	21.4
4—9	16.5	10—15	16.5
5—8	10.3	11—14	10.3
K_{dp}	0.806	K_{dp}	0.806

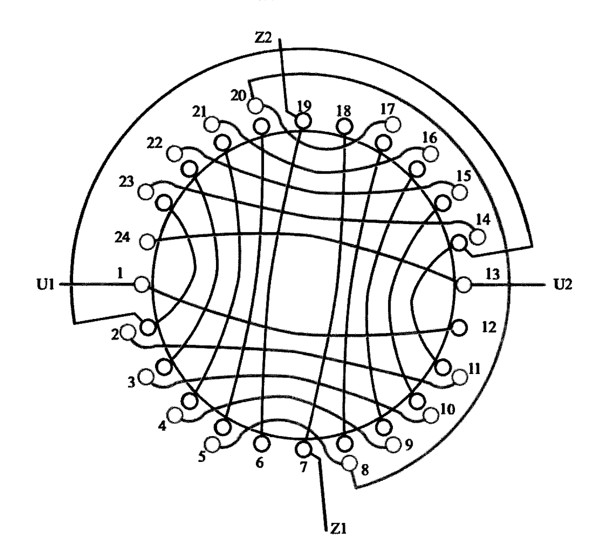
2. 绕组圆图与嵌线法

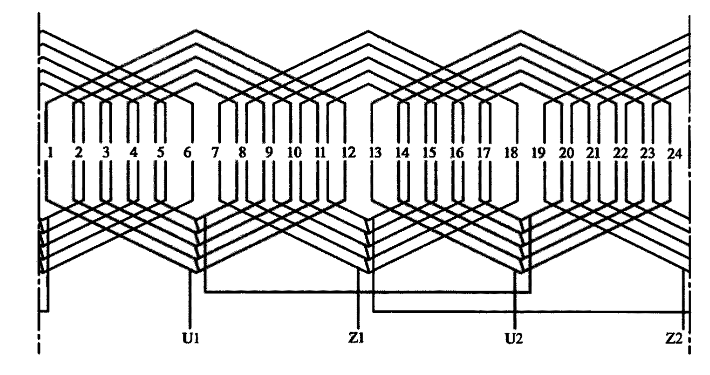
整嵌式嵌线，采用先嵌主绕组再嵌副绕组的嵌线方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	5	8	4	9	3	10	2	11	1	12	17	20	16	21	15	22	14	23	13	24
	上层																				
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
嵌入槽号	下层																				
	上层	23	2	22	3	21	4	20	5	19	6	11	14	10	15	9	16	8	17	7	18

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个线圈组间采用“尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=15°$，引出线首（末）端相距 6 槽。





3.15　24 槽 4 极正弦绕组图（3/3－A）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=3$

每组线圈数及布线类型 3/3－A

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—7	26.8	4—10	26.8
2—6	46.4	5—9	46.4
3—5	26.8	6—8	26.8
K_{dp}	0.804	K_{dp}	0.804

2. 绕组圆图与嵌线法

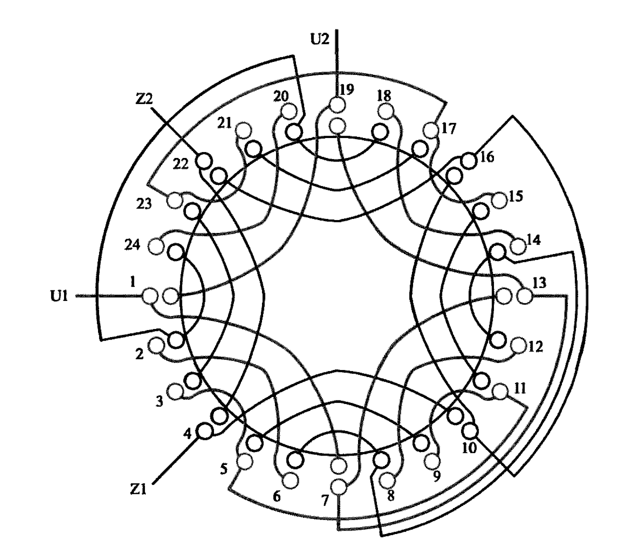
整嵌式与叠绕式的综合嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

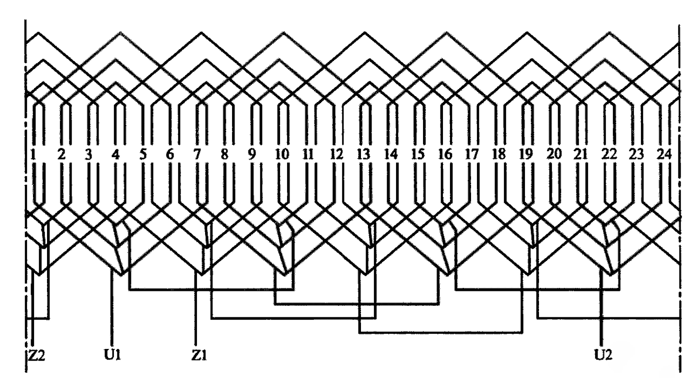
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	3	5	2	6	1	21	23	20	24	19		15	17	14	18	13		9	11	8	12	7		
	上层											1						19						13	7

嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层					4					22						16						10		
	上层	6	8	5	9		24	2	23	3		4	18	20	17	21		22	12	14	11	15		16	10

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，引出线首（末）端相距 3 槽。





3.16 24 槽 4 极正弦绕组图（3/2－A）

1. 绕组参数

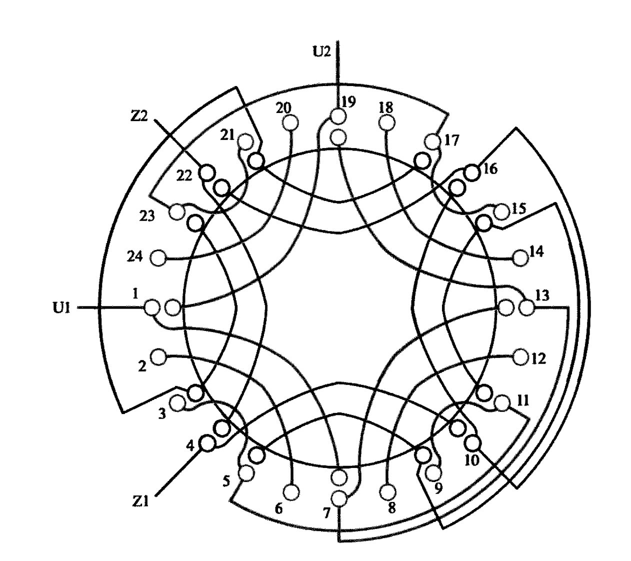
线圈总数 $Q=20$

极距 $\tau=6$

每极每相槽数 $q=3$

每组线圈数及布线类型 3/2－A

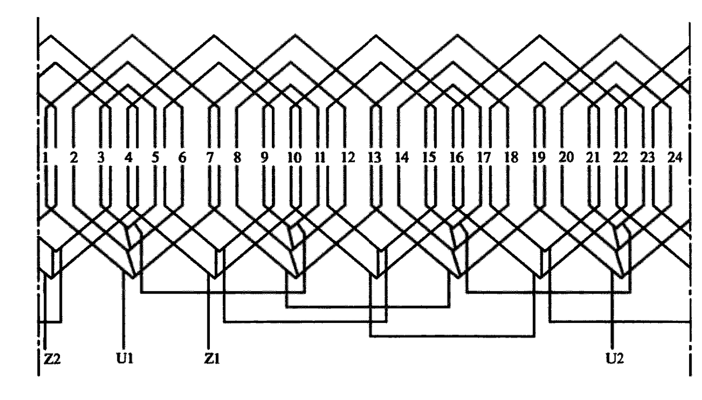
每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—7	26.8	4—10	36.6
2—6	46.4	5—9	63.4
3—5	26.8		
K_{dp}	0.804	K_{dp}	0.915



2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式与叠绕式的综合嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
嵌入槽号	下层	3	5	2	6	1	21	23	20	24	19		15	17	14	18	13		9	11	8
	上层											1						19			
嵌线顺序		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
嵌入槽号	下层	12	7					4			22				16				10		
	上层			13	7	5	9		23	3		4	17	21		22	11	15		16	10



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=30°$，引出线首（末）端相距 3 槽。

3.17　32 槽 4 极正弦绕组图（4/3－A）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=28$

极距 $\tau=8$

每极每相槽数 $q=4$

每组线圈数及布线类型 4/3－A

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—9	19.9	5—13	23.5
2—8	36.8	6—12	43.4
3—7	28	7—11	33.1
4—6	15.3		
K_{dp}	0.796	K_{dp}	0.87

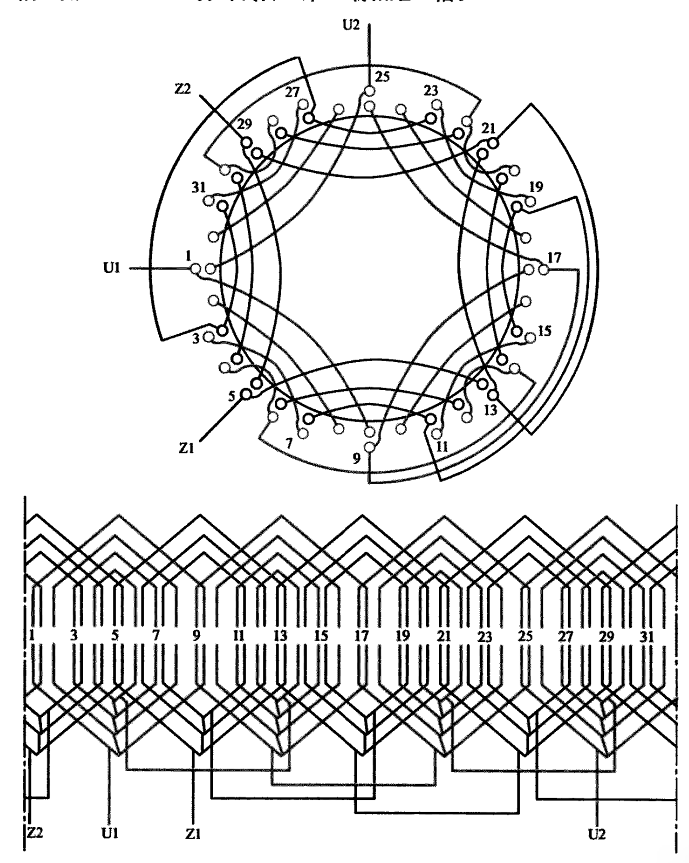
2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式与叠绕式的综合嵌线，先嵌主绕组再嵌副绕组。

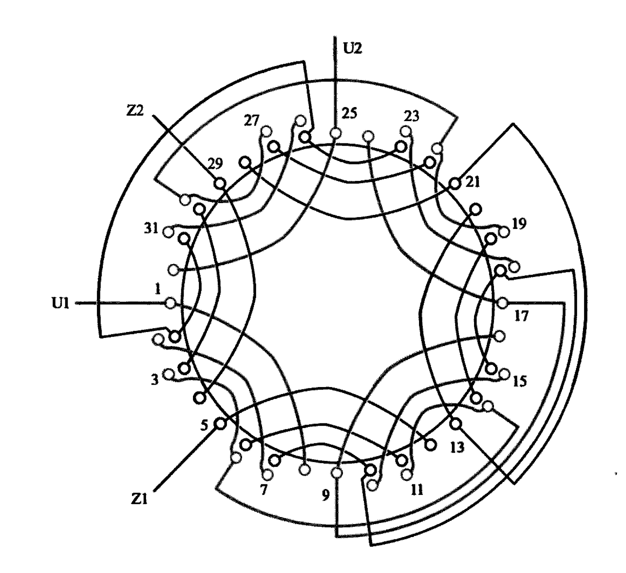
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
嵌入槽号	下层	4	6	3	7	2	8	1	28	30	27	31	26	32	25		20	22	19	23
	上层															1				
嵌线顺序		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
嵌入槽号	下层	18	24	17		12	14	11	15	10	16	9							5	
	上层				25								17	9	7	11	6	12		31
嵌线顺序		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
嵌入槽号	下层				29						21						13			
	上层	3	30	4		5	23	27	22	28		29	15	19	14	20		21	13	

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=22.5°$，引出线首（末）端相距 4 槽。



3.18　32槽4极正弦绕组图（3/3－B）



1. 绕组参数

线圈总数 $Q=24$

极距 $\tau=8$

每极每相槽数 $q=4$

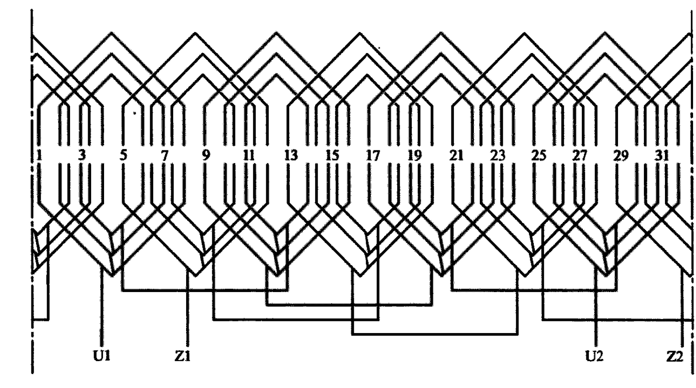
每组线圈数及布线类型 3/3－B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—8	41.1	5—12	41.1
2—7	35.1	6—11	35.1
3—6	23.8	7—10	23.8
K_{dp}	0.827	K_{dp}	0.827

2. 绕组圆图与嵌线法

整嵌式嵌线，采用先嵌主绕组再嵌副绕组的嵌线方法。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	3	6	2	7	1	8	11	14	10	15	9	16	19	22	18	23	17	24	27	30	26	31	25	32
	上层																								
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层					29	4					5	12					13	20					21	28
	上层	31	2	30	3			7	10	6	11			15	18	14	19			23	26	22	28		



3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的相邻线圈组间采用"头接头，尾接尾"的接线。槽距角 $\alpha=22.5°$，引出线首（末）端相距4槽。

3.19　36槽4极正弦绕组图（4/3-B/A）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=28$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=4\frac{1}{2}$

每组线圈数及布线类型 4/3-B/A

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—9	34.6	5—14	22.7
2—8	30.6	6—13	42.6
3—7	22.7	7—12	34.7
4—6	12.1		
K_{dp}	0.793	K_{dp}	0.893

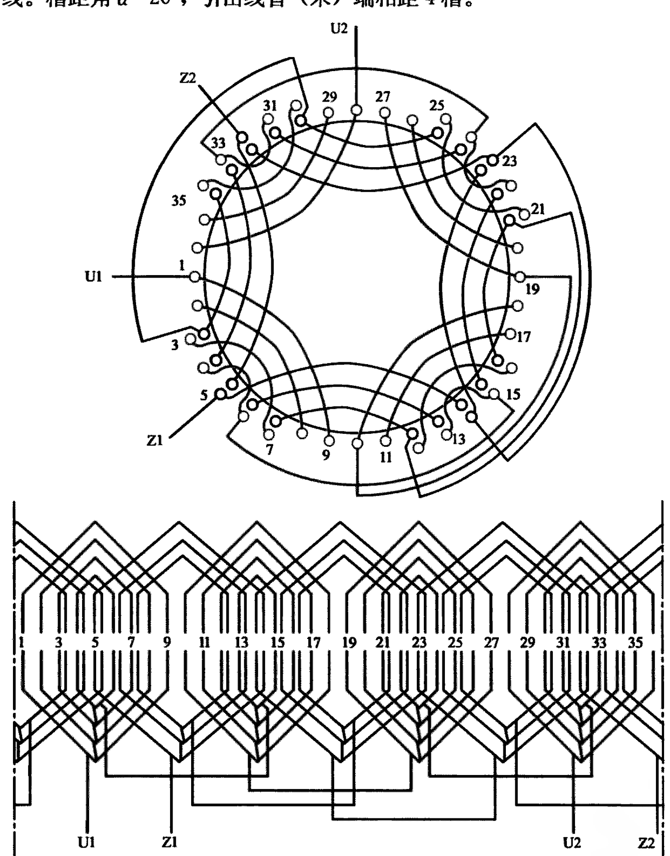
2. 绕组圆图与嵌线法

主绕组先整嵌，副绕组采用整嵌与叠绕的综合嵌线。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
嵌入槽号	下层	4	6	3	7	2	8	1	9	13	15	12	16	11	17	10	18	22	24	21
	上层																			
嵌线顺序		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
嵌入槽号	下层	25	20	26	19	27	31	33	30	34	29	35	28	36					32	
	上层														35	3	34	4		25
嵌线顺序		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
嵌入槽号	下层				23						14						5			
	上层	30	24	31		32	16	21	15	22		23	7	12	6	13		14	5	

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的两个相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，引出线首（末）端相距4槽。



3.20　36 槽 4 极正弦绕组图（4/3－A/B）

1. 绕组参数

线圈总数 $Q=28$

极距 $\tau=9$

每极每相槽数 $q=4\frac{1}{2}$

每组线圈数及布线类型 4/3－A/B

每极线圈匝数百分比（%）			
主绕组		副绕组	
线圈节距	匝数比	线圈节距	匝数比
1—10	18.5	6—14	39.5
2—9	34.7	7—13	34.8
3—8	28.3	8—12	25.7
4—7	18.5		
K_{dp}	0.820	K_{dp}	0.856

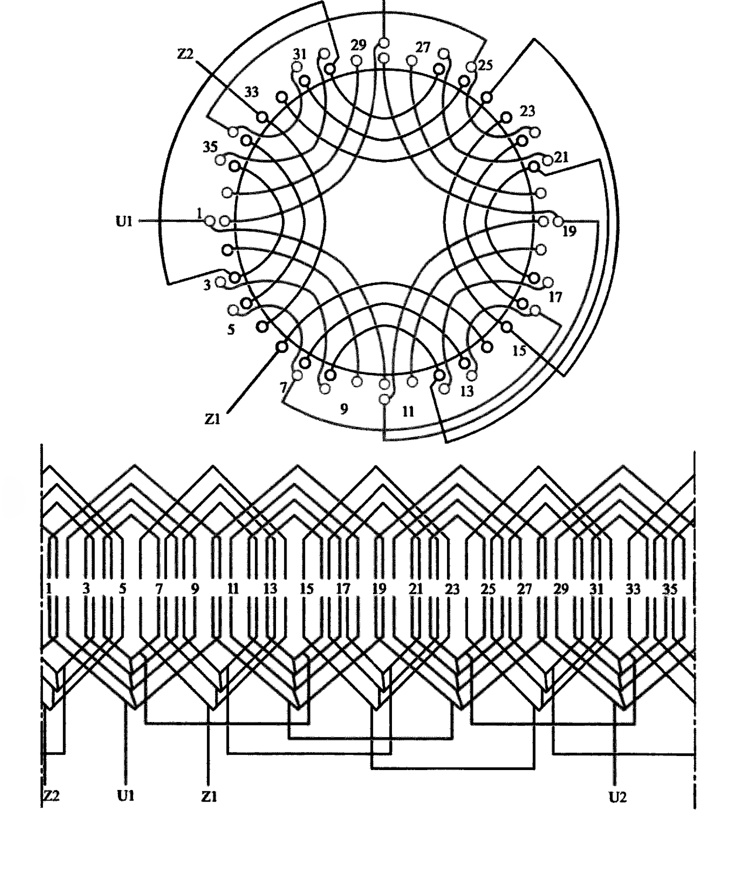
2. 绕组圆图与嵌线法

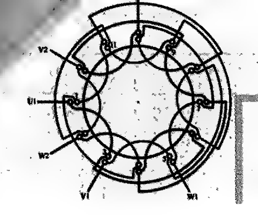
主绕组先采用整嵌与叠绕的综合嵌线，然后副绕组采用整嵌式嵌线。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
嵌入槽号	下层	4	7	3	8	2	9	1	31	34	30	35	29	36	28		22	25	21	26
	上层															1				
嵌线顺序		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
嵌入槽号	下层	20	27	19		13	16	12	17	11	18	10								
	上层				28								19	10	8	12	7	13	6	14
嵌线顺序		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
嵌入槽号	下层																			
	上层	17	21	16	22	15	23	26	30	25	31	24	32	35	3	34	4	33	5	

3. 绕组展开图与接线特点

主（副）绕组的相邻线圈组间采用“头接头，尾接尾”的接线。槽距角 $\alpha=20°$，引出线首（末）端相距 5 槽。

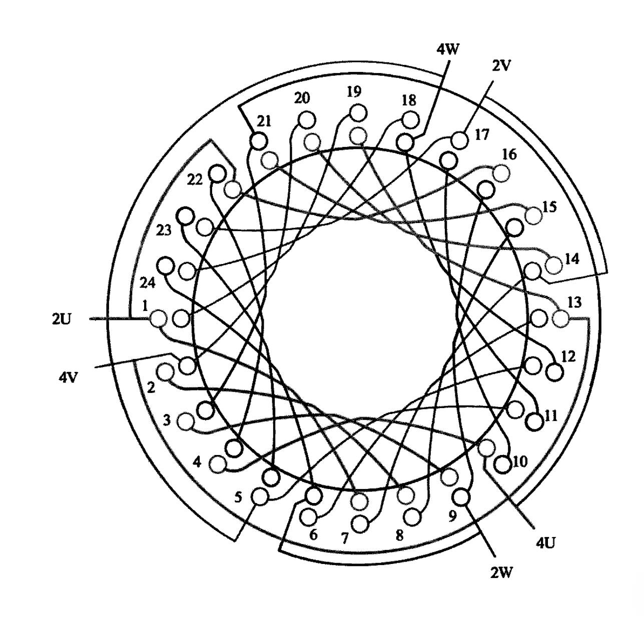






三相单绕组多速异步电动机的绕组图

4.1 24槽4/2极双速绕组图（△/2Y，y=6）



1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=4/2

绕组接法△/2Y

线圈总数 Q=24

每组线圈数 S=4

线圈节距 y=6(1—7)

2. 绕组端钮接线图

2U　2V　2W　　4U　4V　4W

4U　4V　4W　　2U　2V　2W

4极(△)　　2极(2Y)

3. 绕组圆图与嵌线法

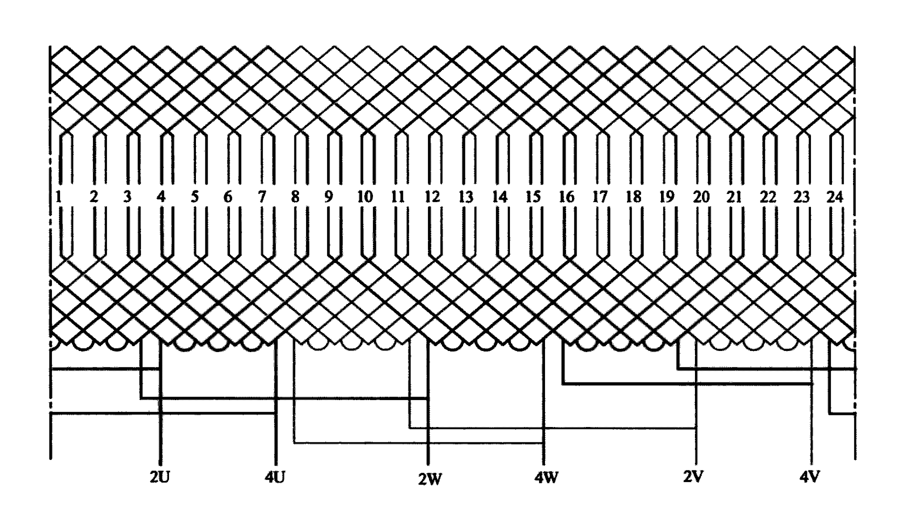
叠绕式嵌线，起把线圈数等于6（吊边数为6）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	24	23	22		21		20		19		18		17		16		15		14	
	上层								4		3		2		1		24		23		22		21		20

嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	13		12		11		10		9		8		7		6		5							
	上层		19		18		17		16		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6	5

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，2 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.2 24槽4/2极双速绕组图（2Y/2Y，$y=6$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=4/2$

绕组接法 2Y/2Y

线圈总数 $Q=24$

每组线圈数 $S=4$

线圈节距 $y=6(1-7)$

2. 绕组端钮接线图

2U 2V 2W

4U 4V 4W

U V W

2极(2Y)

4U 4V 4W

2U 2V 2W

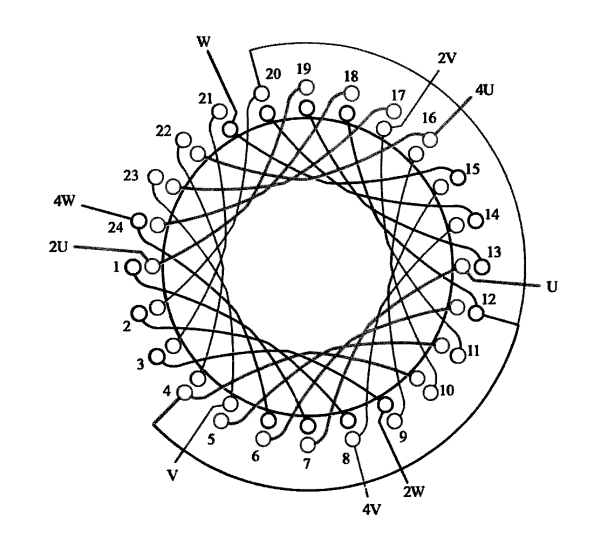
U V W

4极(2Y)

3. 绕组圆图与嵌线法

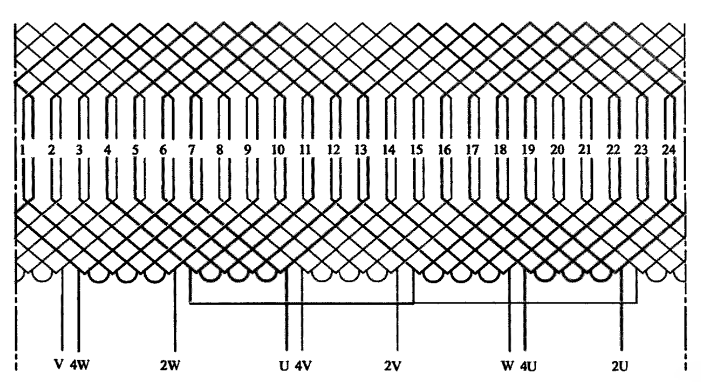
叠绕式嵌线，起把线圈数等于6（吊边数为6）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	3	2	1	24	23	22	21		20		19	
	上层								3		2		1
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	18		17		16		15		14		13	
	上层		24		23		22		21		20		19
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层	12		11		10		9		8		7	
	上层		18		17		16		15		14		13
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	6		5		4							
	上层		12		11		10	9	8	7	6	5	4



4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，2极为60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.3　24 槽 4/2 极双速绕组图（△/2Y，y=7）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=4/2

绕组接法△/2Y

线圈总数 Q=24

每组线圈数 S=4

线圈节距 y=7(1—8)

2. 绕组端钮接线图

2U　2V　2W

4U　4V　4W

4极(△)

4U　4V　4W

2U　2V　2W

2极(2Y)

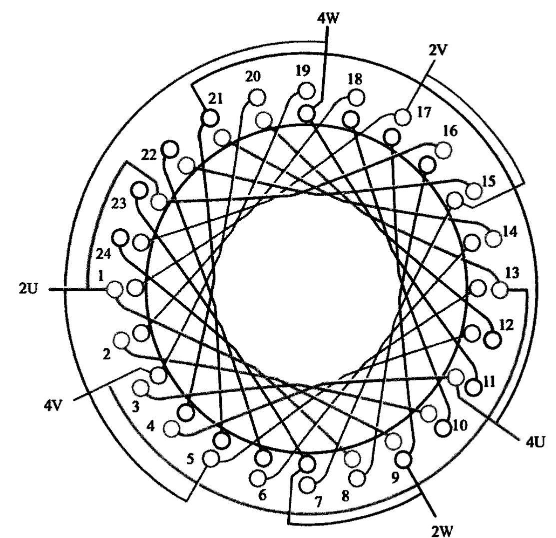
3. 绕组圆图与嵌线法

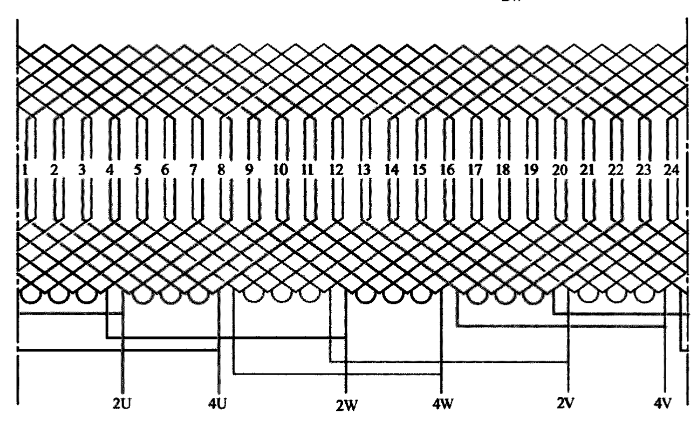
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊边数为 7）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	24	23	22	21		20		19
	上层									4		3	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		18		17		16		15		14		13
	上层	2		1		24		23		22		21	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		12		11		10		9		8		7
	上层	20		19		18		17		16		15	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		6		5								
	上层	14		13		12	11	10	9	8	7	6	5

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，2 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。





4.4 24 槽 8/4 极双速绕组图（△/2Y，$y=3$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/4$

绕组接法△/2Y

线圈总数 $Q=24$

每组线圈数 $S=2$

线圈节距 $y=3(1-4)$

2. 绕组端钮接线图

4U 4V 4W
8U 8V 8W
8极(△)

8U 8V 8W
4U 4V 4W
4极(2Y)

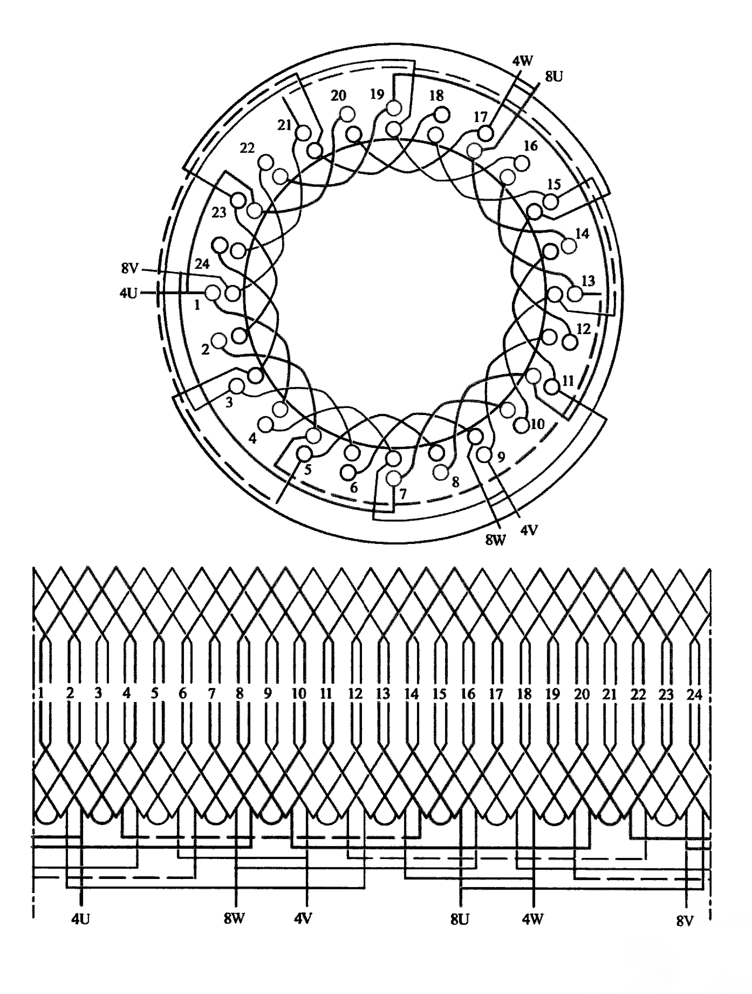
3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 3（吊边数为 3）。

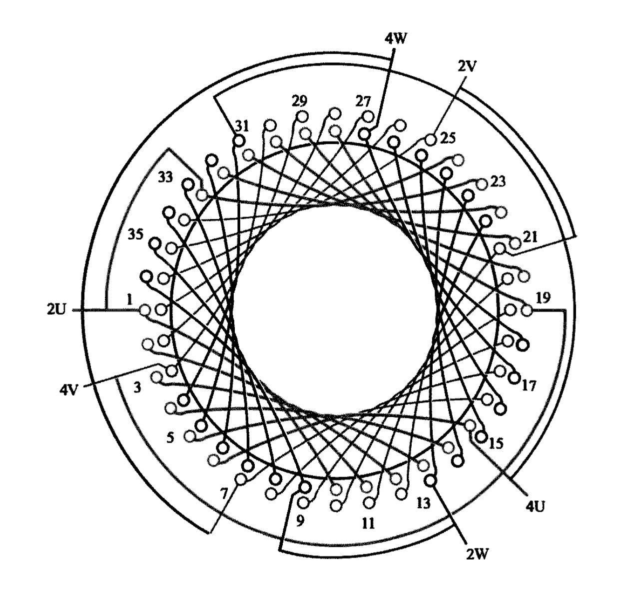
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌入槽号	下层	2	1	24	23		22		21		20		19
	上层					2		1		24		23	
嵌线顺序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层		18		17		16		15		14		13
	上层	22		21		20		19		18		17	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下层		12		11		10		9		8		7
	上层	16		15		14		13		12		11	
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		6		5		4		3				
	上层	10		9		8		7		6	5	4	3

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，4 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.5　36槽4/2极双速绕组图（△/2Y，$y=9$）



1. 绕组参数

电动机极数 $2p=4/2$

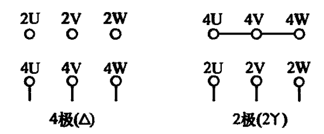
绕组接法△/2Y

线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=6$

线圈节距 $y=9(1-10)$

2. 绕组端钮接线图



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 9（吊边数为 9）。

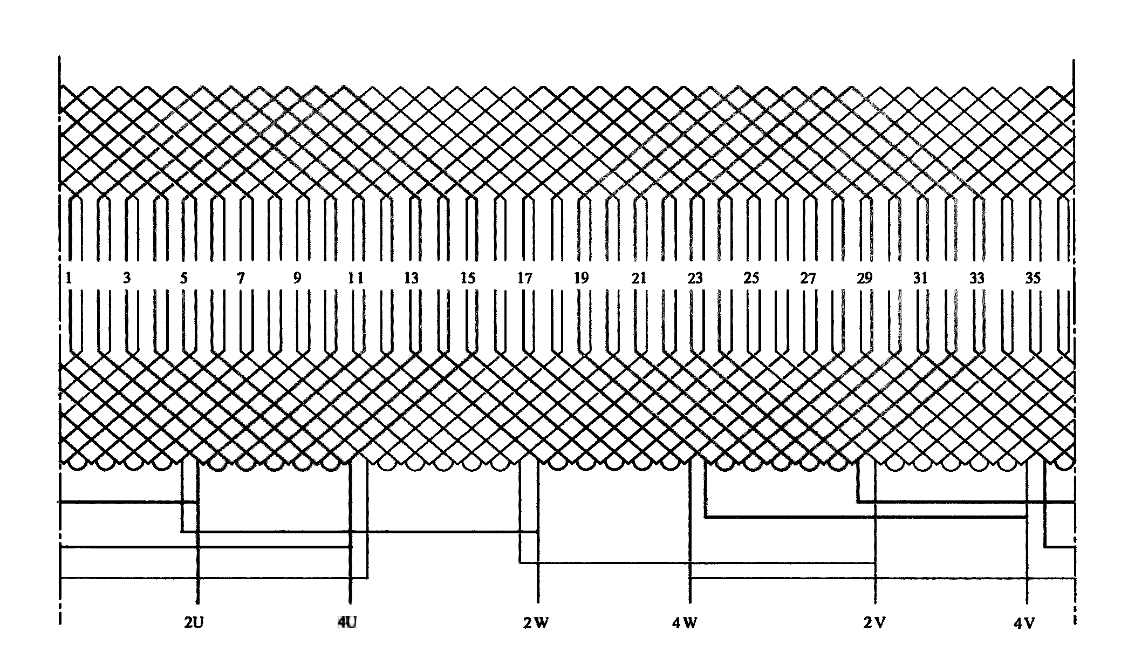
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	6	5	4	3	2	1	36	35	34	33		32		31		30		29		28		27		26
	上层											6		5		4		3		2		1		36	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14
	上层	35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		13		12		11		10		9		8		7										
	上层	23		22		21		20		19		18		17		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，2 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.6 36槽4/2极双速绕组图（△/2Y，y=10）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=4/2

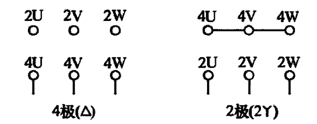
绕组接法△/2Y

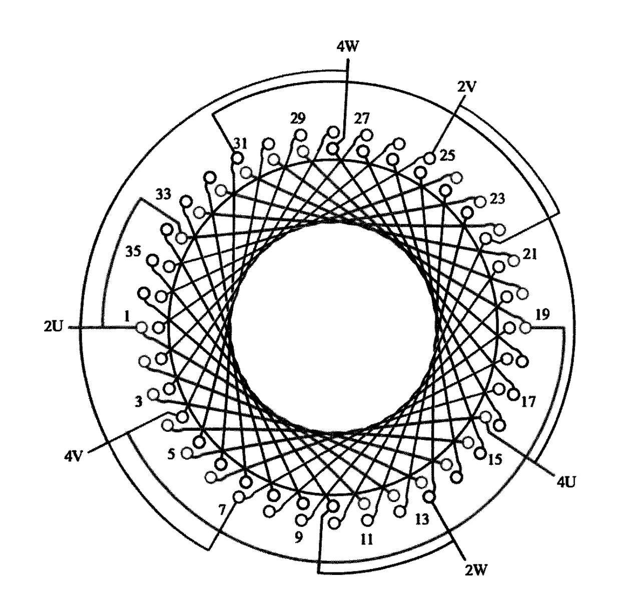
线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=6

线圈节距 y=10(1—11)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

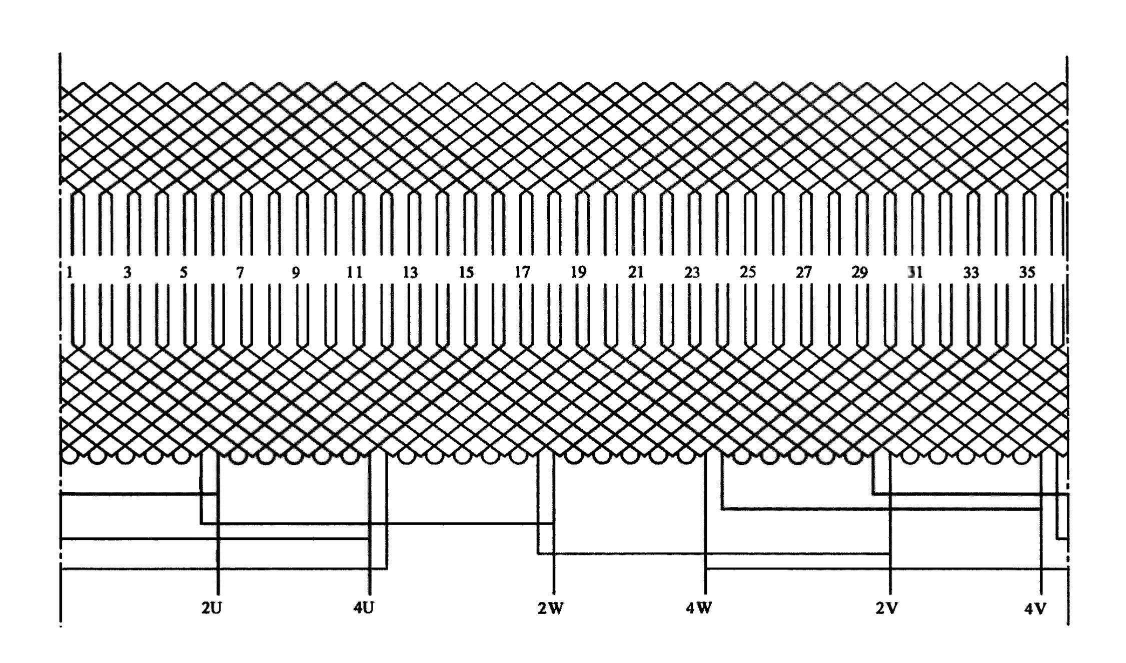
叠绕式嵌线，起把线圈数等于10（吊边数为10）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	6	5	4	3	2	1	36	35	34	33	32		31		30		29		28		27		26	
	上层												6		5		4		3		2		1		36
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14	
	上层		35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24

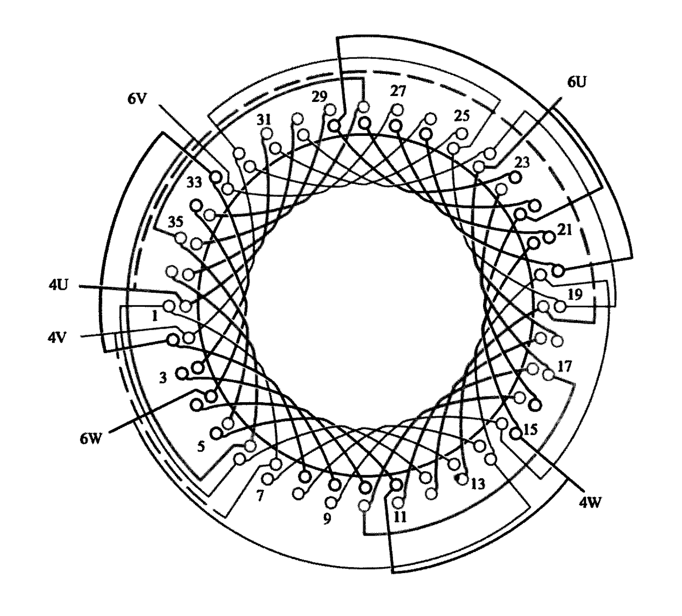
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	13		12		11		10		9		8		7											
	上层		23		22		21		20		19		18		17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，2 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.7 36槽6/4极双速绕组图（△/2Y，y=6）



1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=6/4

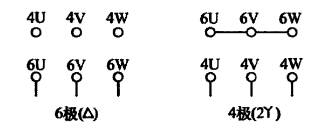
绕组接法△/2Y

线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=2.4

线圈节距 y=6(1—7)

2. 绕组端钮接线图



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于6（吊边数为6）。

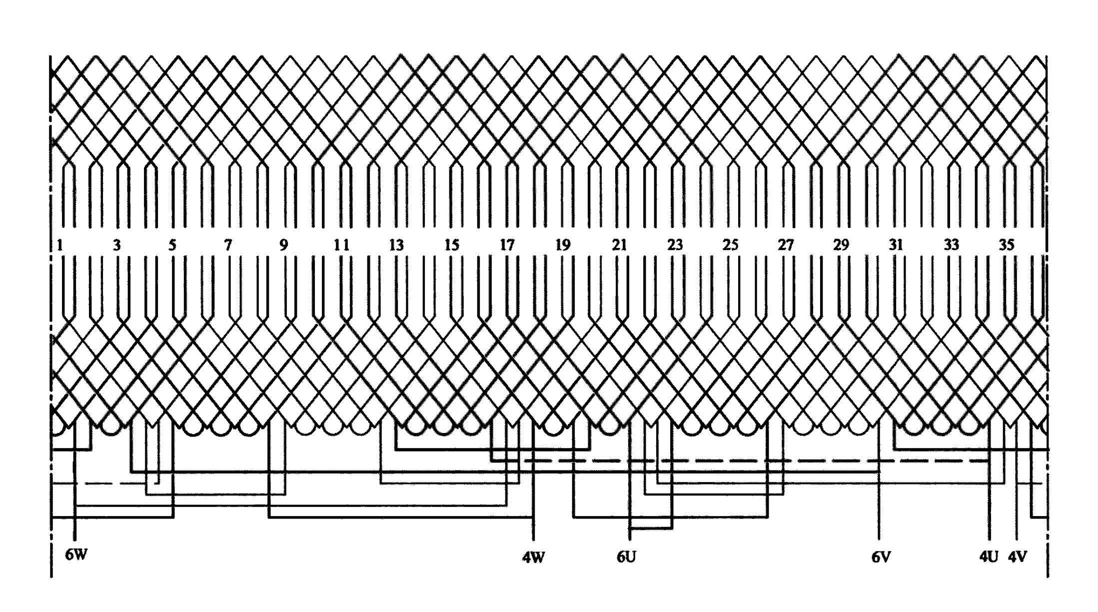
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	5	4	3	2	1	36	35		34		33		32		31		30		29		28		27	
	上层								5		4		3		2		1		36		35		34		33
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15	
	上层		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	14		13		12		11		10		9		8		7		6							
	上层		20		19		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6

4. 绕组展开图与变极特点

非正规绕组，4 极为 120°相带。变极时转向相反。



4.8 36 槽 6/4 极双速绕组图（△/2Y，y=7）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=6/4

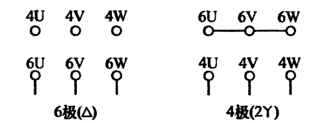
绕组接法△/2Y

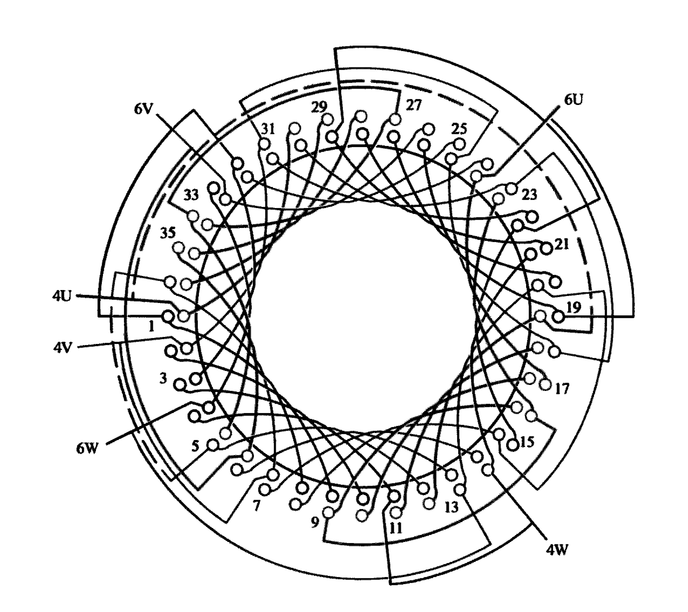
线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=2.4

线圈节距 y=7(1—8)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊边数为 7）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	36	35	34	33		32		31		30		29		28		27		26		25
	上层									4		3		2		1		36		35		34		33	

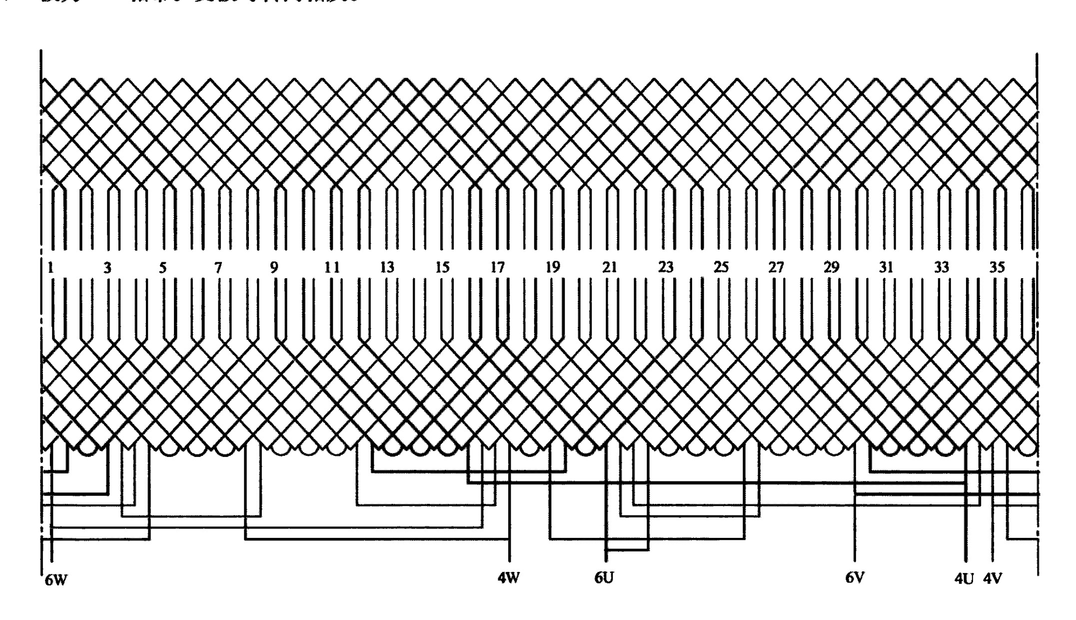
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13
	上层	32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		12		11		10		9		8		7		6		5								
	上层	20		19		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5

4. 绕组展开图与变极特点

非正规绕组，4 极为 120°相带。变极时转向相反。



4.9 36槽6/4极双速绕组图（Y/2Y，$y=7$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=6/4$

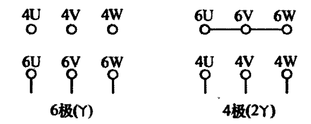
绕组接法Y/2Y

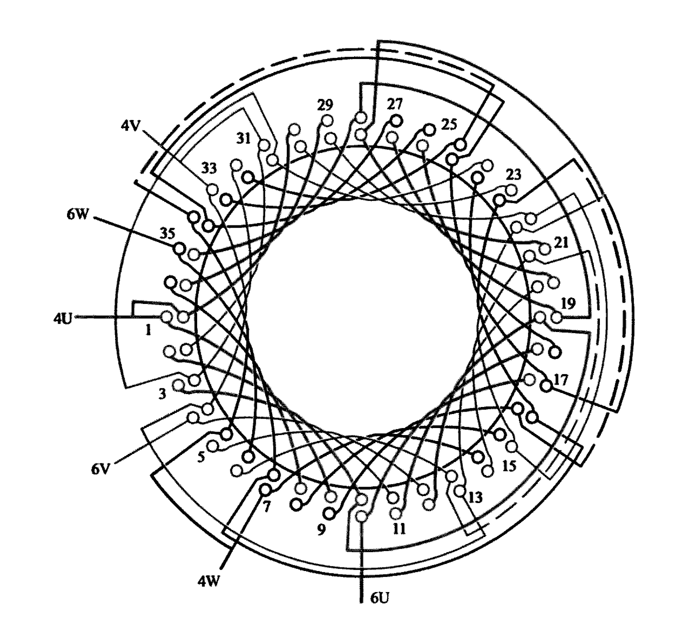
线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=3$

线圈节距 $y=7(1-8)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于7（吊边数为7）。

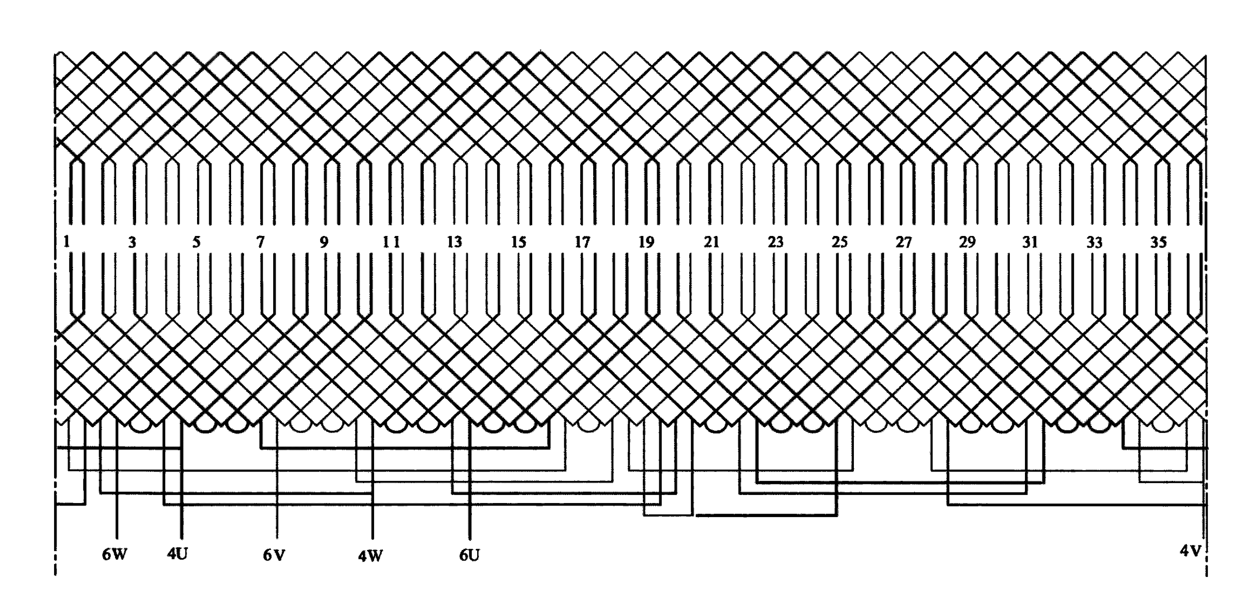
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	36	35	34	33		32		31		30		29		28		27		26		25
	上层									4		3		2		1		36		35		34		33	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13
	上层	32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		12		11		10		9		8		7		6		5								
	上层	20		19		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，4 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.10 36槽8/2极双速绕组图（Y/2Y，$y=15$）

1. 绕组参数

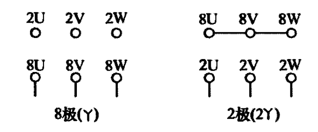
电动机极数 $2p=8/2$

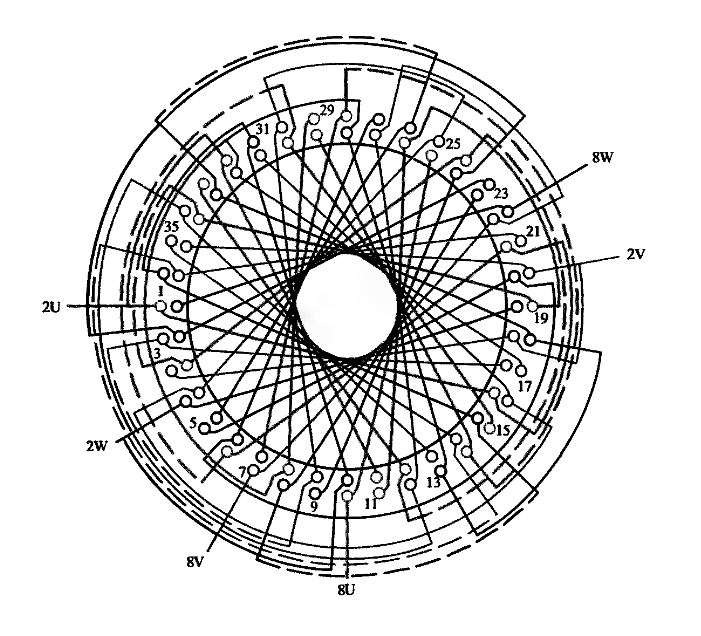
绕组接法Y/2Y

线圈总数 $Q=36$

线圈节距 $y=15(1-16)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

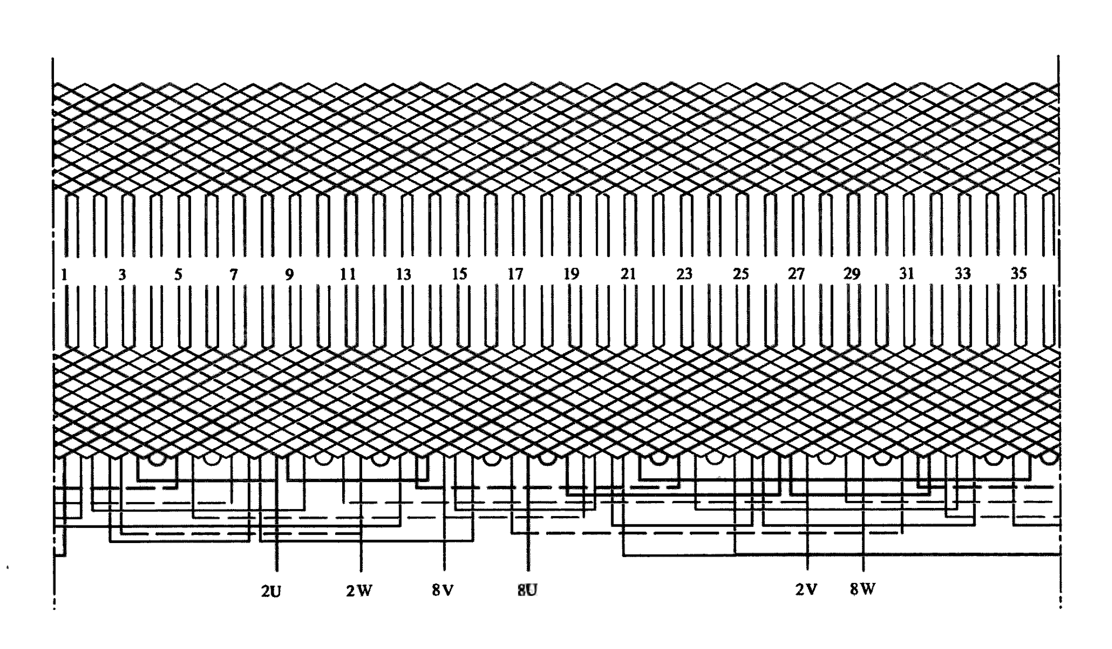
叠绕式嵌线，起把线圈数等于15（吊边数为15）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22		21		20		19		18
	上层																	1		36		35		34	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6
	上层	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22	

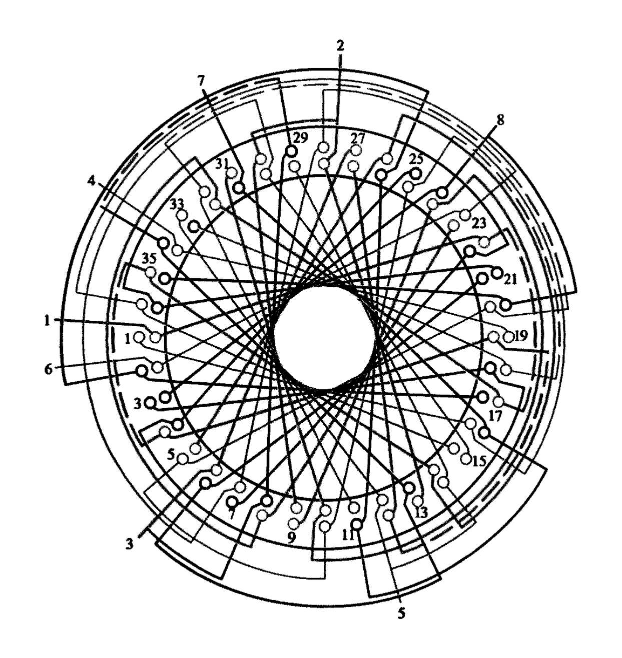
嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		5		4		3		2																
	上层	21		20		19		18		17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

非正规分布绕组，变极时转向相同。



4.11　36 槽 8/2 极双速绕组图（Y/2△，$y=15$）



1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/2$

绕组接法Y/2△

线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=1.2$

线圈节距 $y=15(1-16)$

2. 绕组端钮接线图

8极(Y)　　　2极(2△)

3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 15（吊边数为 15）。

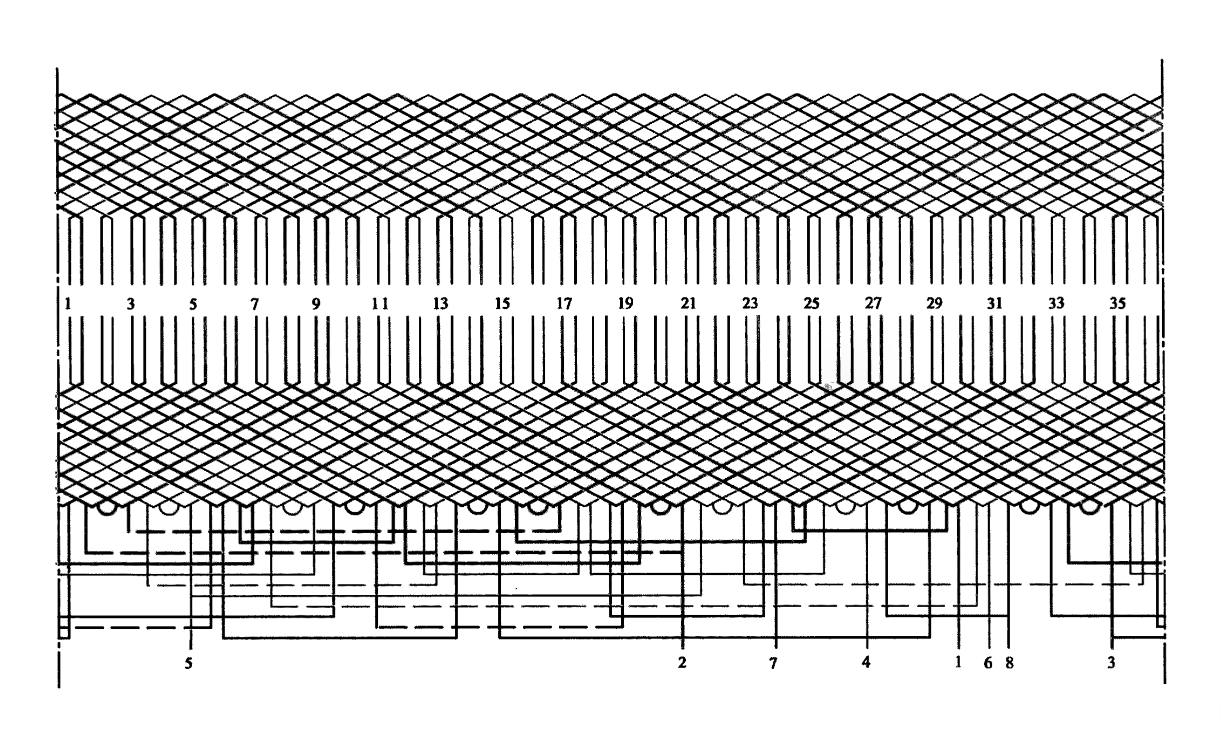
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22		21		20		19		18
	上层																	1		36		35		34	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6
	上层	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		5		4		3		2																
	上层	21		20		19		18		17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

非正规分布绕组，变极时转向相同。



4.12 36 槽 8/2 极双速绕组图（Y/2△，y=15）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=8/2

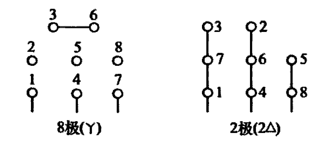
绕组接法Y/2△

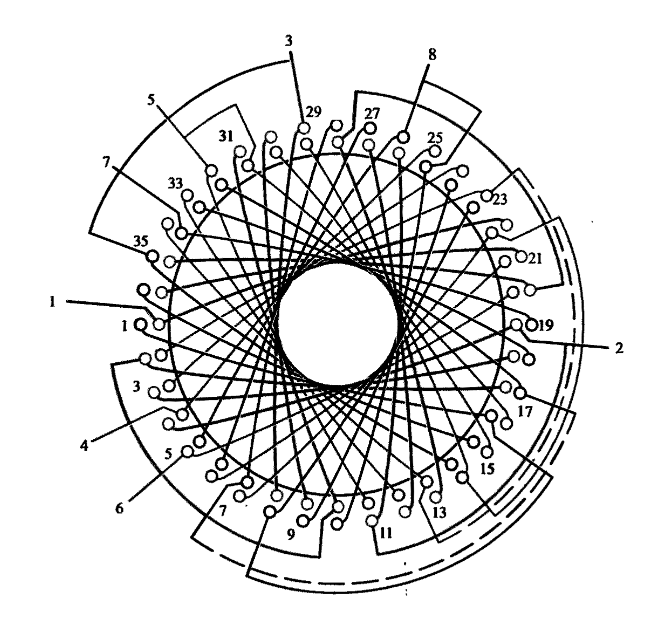
线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=3

线圈节距 y=15(1—16)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 15（吊边数为 15）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22		21		20		19		18
	上层																	1		36		35		34	

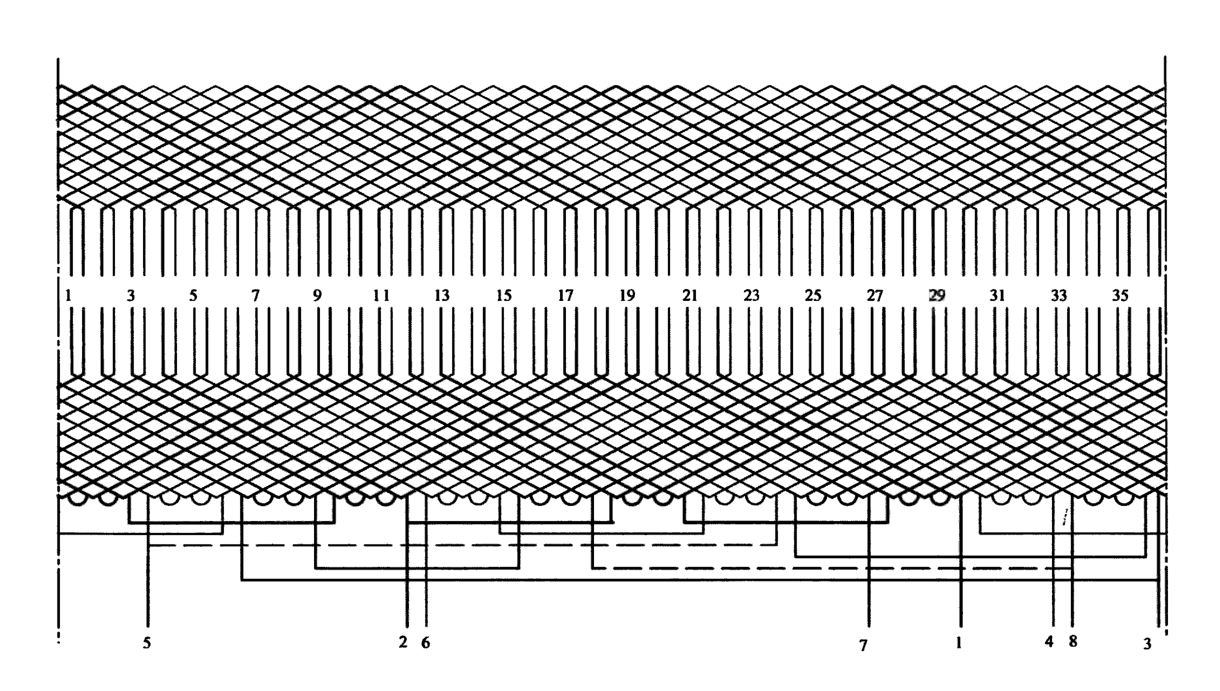
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6
	上层	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		5		4		3		2																
	上层	21		20		19		18		17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，8 极为 120°相带正规绕组。变极时转向相同。



4.13 36槽8/4极双速绕组图（△/2Y，$y=5$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/4$

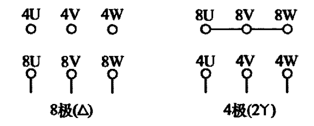
绕组接法△/2Y

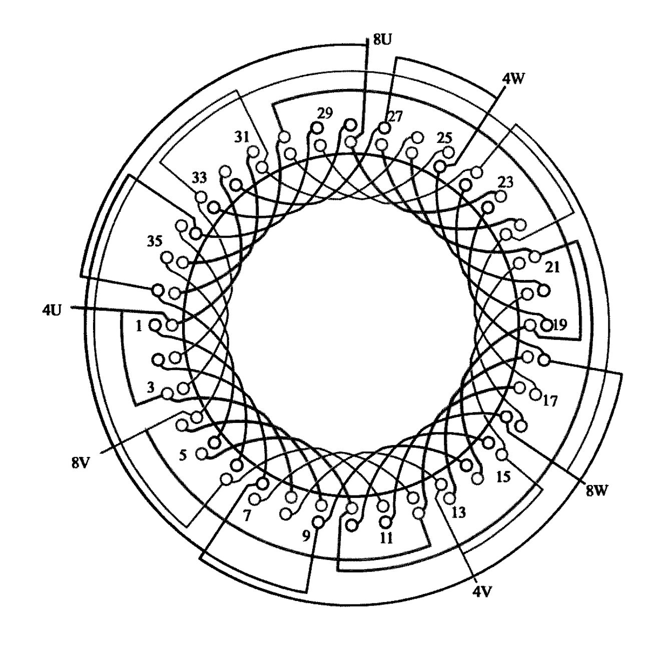
线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=3$

线圈节距 $y=5(1-6)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于5（吊边数为5）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	5	4	3	2	1	36		35		34		33		32		31		30		29		28		27
	上层							5		4		3		2		1		36		35		34		33	

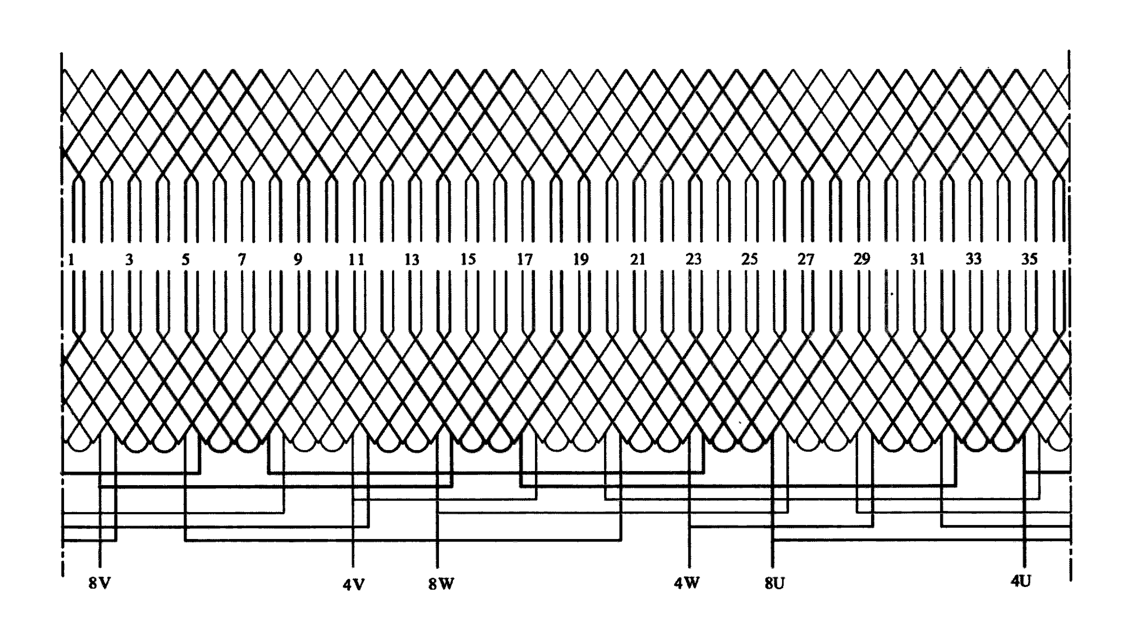
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15
	上层	32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		14		13		12		11		10		9		8		7		6						
	上层	20		19		18		17		16		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，4 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.14 36 槽 8/6 极双速绕组图（△/2Y，y=4）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=8/6

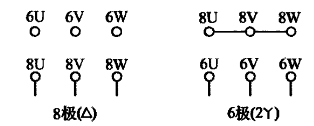
绕组接法△/2Y

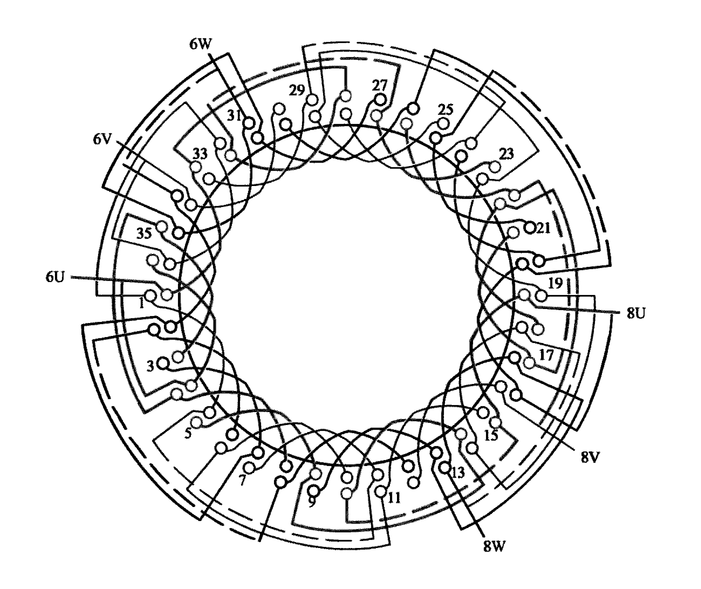
线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=1，2

线圈节距 y=4(1—5)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 4（吊边数为 4）。

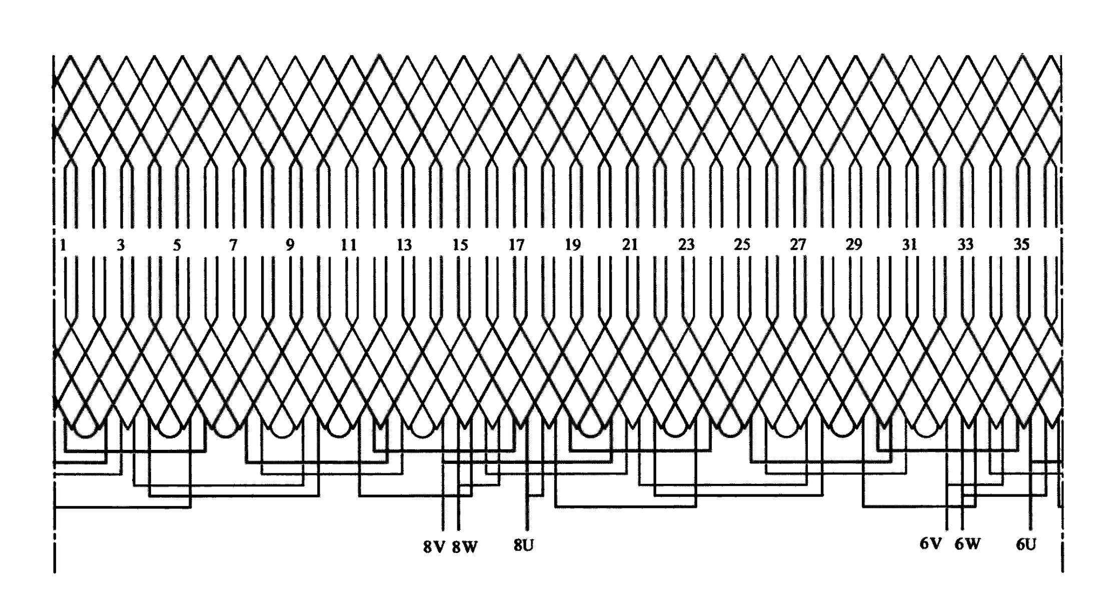
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	36	35	34	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24	
	上层						1		36		35		34		33		32		31		30		29		28
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12	
	上层		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6		5		4		3		2					
	上层		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

非正规绕组，变极时转向相同。



4.15　36 槽 8/6 极双速绕组图（△/2Y，y=5）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=8/6

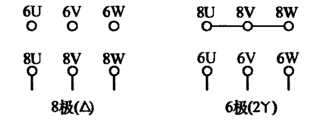
绕组接法△/2Y

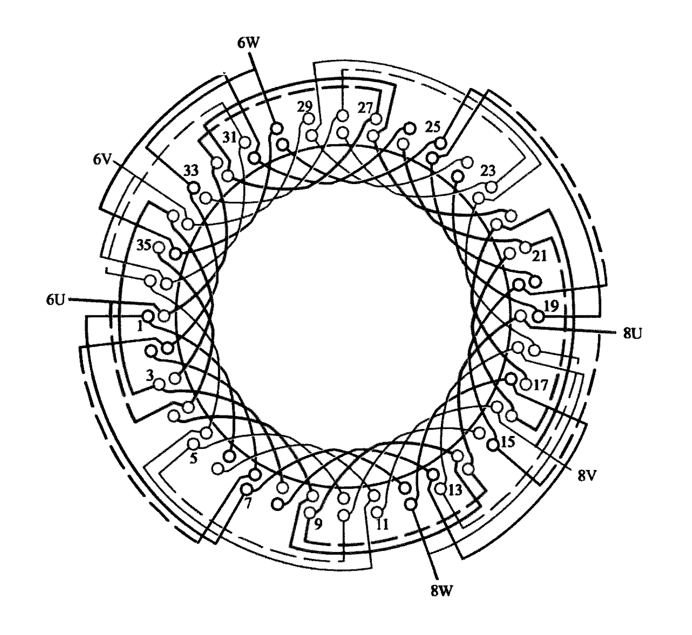
线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=1，2

线圈节距 y=5(1—6)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊边数为 5）。

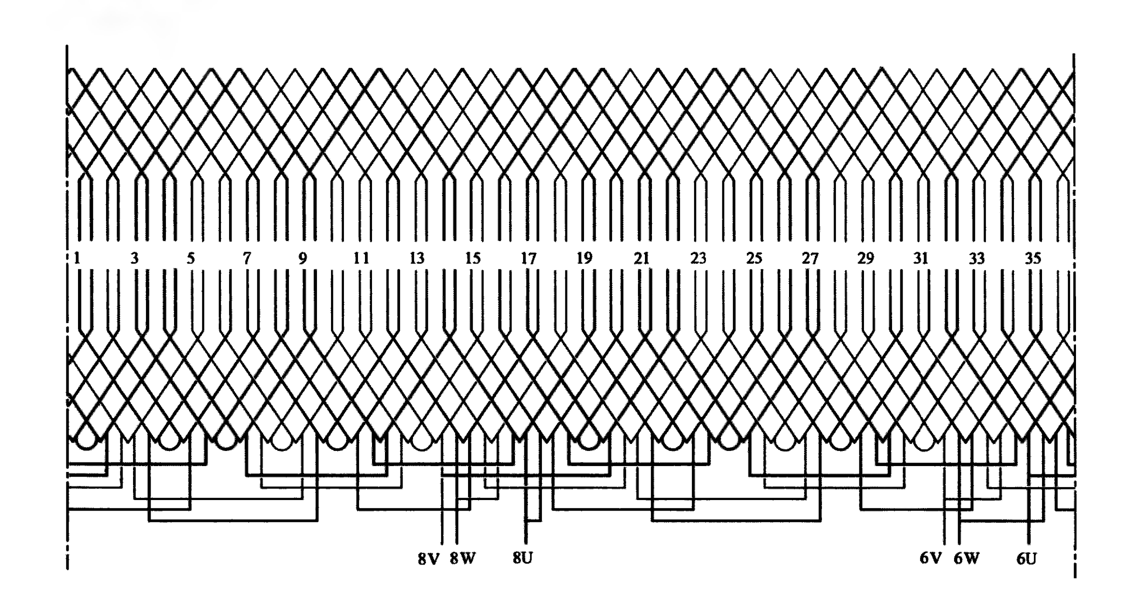
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	6	5	4	3	2	1		36		35		34		33		32		31		30		29		28
	上层							6		5		4		3		2		1		36		35		34	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16
	上层	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		15		14		13		12		11		10		9		8		7						
	上层	21		20		19		18		17		16		15		14		13		12	11	10	9	8	7

4. 绕组展开图与变极特点

8 极为 120°相带分数槽绕组，6 极为非正规绕组。变极时转向相同。



4.16　36 槽 12/6 极双速绕组图（△/2Y，$y=3$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=12/6$

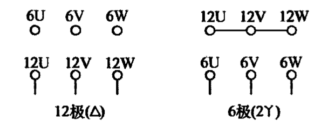
绕组接法△/2Y

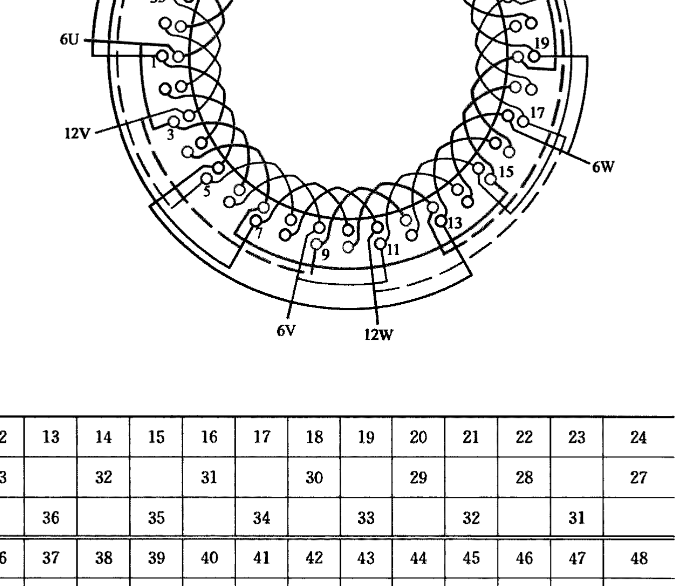
线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=2$

线圈节距 $y=3(1-4)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 3（吊边数为 3）。

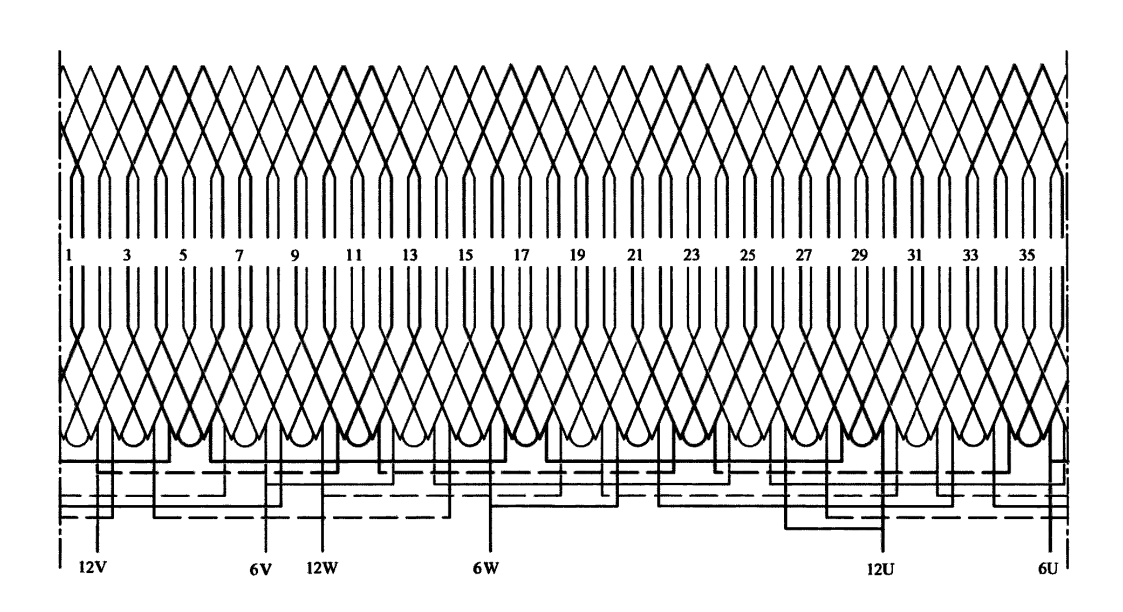
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1		36		35		34		33		32		31		30		29		28		27
	上层					4		3		2		1		36		35		34		33		32		31	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15
	上层	30		29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5				
	上层	18		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，6 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.17　36 槽 6/4/2 极三速绕组图（3Y/△△/△△，$y=6$）

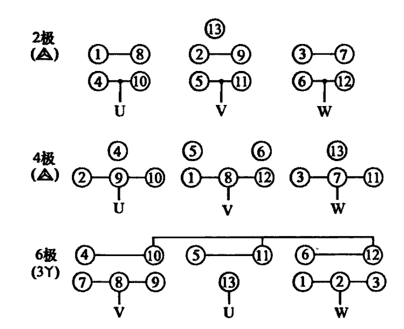
1. 绕组参数

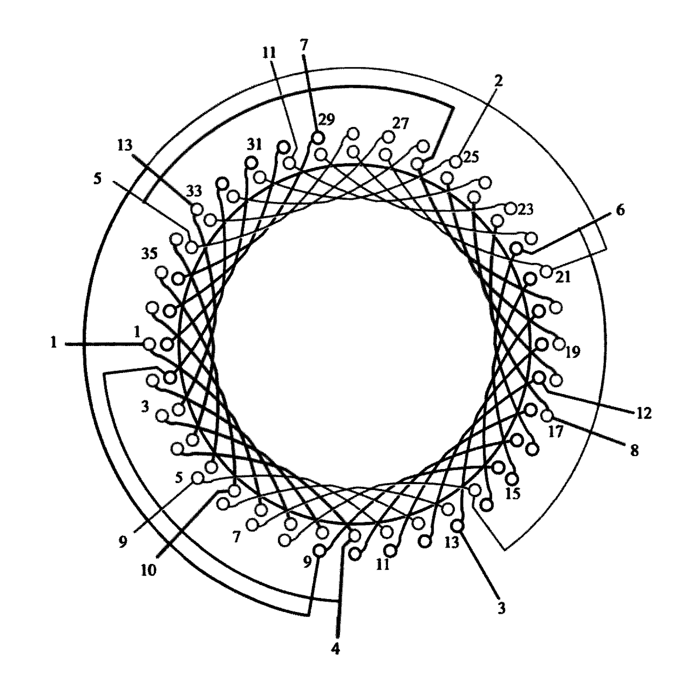
电动机极数 $2p=6/4/2$

绕组接法 3Y/△△/△△　　线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=4$　　线圈节距 $y=6(1-7)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 6（吊边数为 6）。

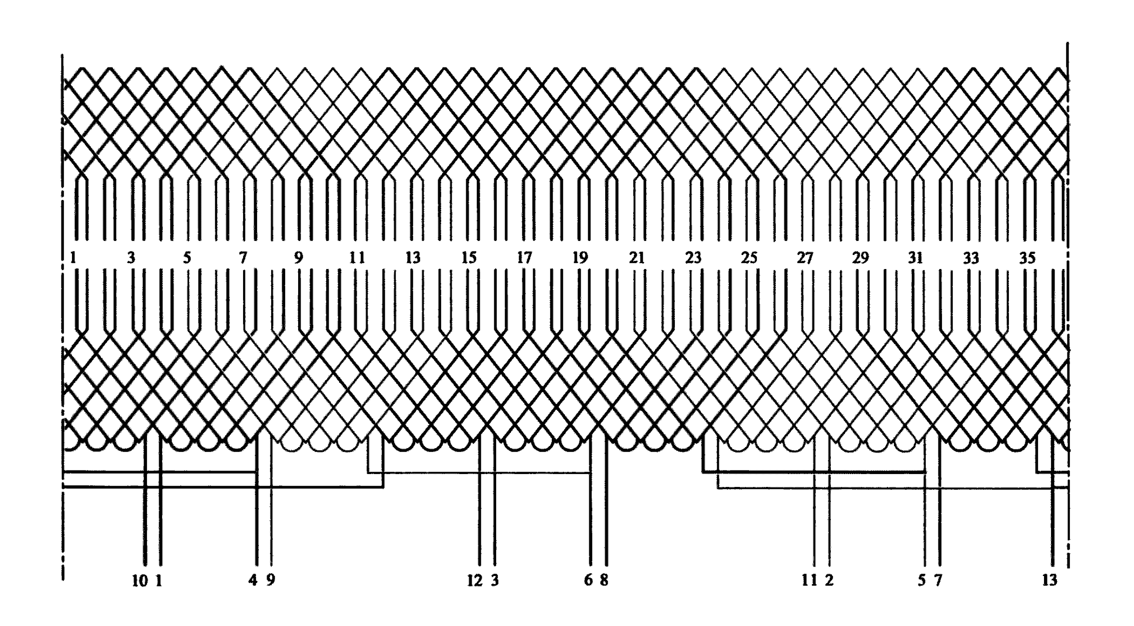
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	36	35	34		33		32		31		30		29		28		27		26	
	上层								4		3		2		1		36		35		34		33		32
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14	
	上层		31		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21		20

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	13		12		11		10		9		8		7		6		5							
	上层		19		18		17		16		15		14		13		12		11	10	9	8	7	6	5

4. 绕组展开图与变极特点

6 极为 120°相带、3 路Y形接法，2、4 极为内星角形△接法的正弦绕组。变极时转向相同。



4.18 36槽8/4/2极三速绕组图（2Y/2△/2△，y=6，12）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$= 8/4/2

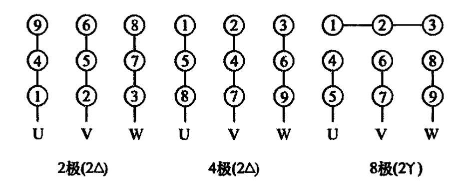
绕组接法 2Y/2△/2△

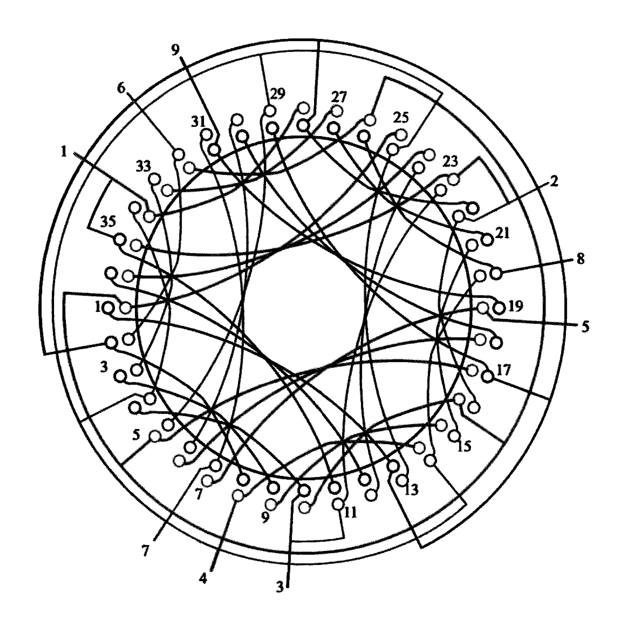
线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=3

线圈节距 y=6(1—7)，12(1—13)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于6（吊边数为6），从小节距线圈起嵌。

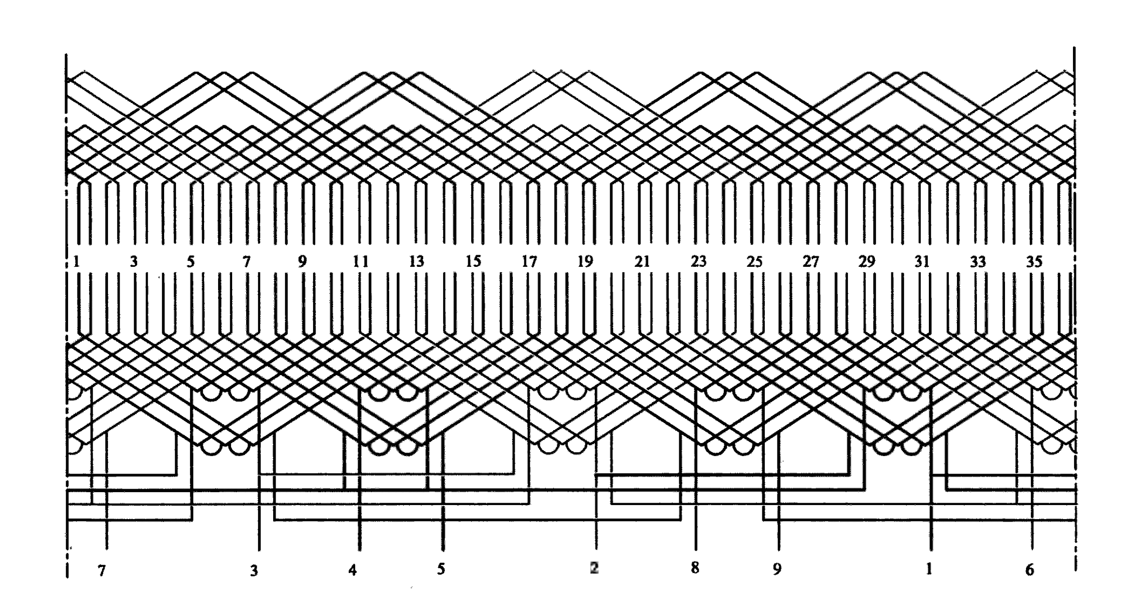
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	4	3	2	1	36	35	34		33		32		31	30	29	28		27		26		25		24
	上层								4		3		2					34		33		32		1	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12
	上层	36		35		28		27		26		31		30		29		22		21		20		25	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6		5										
	上层	24		23		16		15		14		19		18		17	10	9	8	13	12	11	7	6	5

4. 绕组展开图与变极特点

2 极为 60°相带绕组，反向法得 4 极 120°相带绕组，变节距得 8 极。变极时 2、8 极转向相同，4 极时转向相反。



4.19　36槽8/6/4极三速绕组图（2Y/2Y/2Y，$y=4$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/4/2$

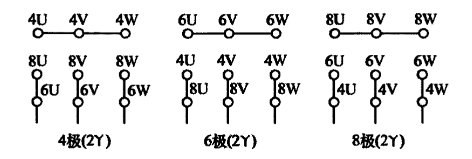
绕组接法 2Y/2Y/2Y

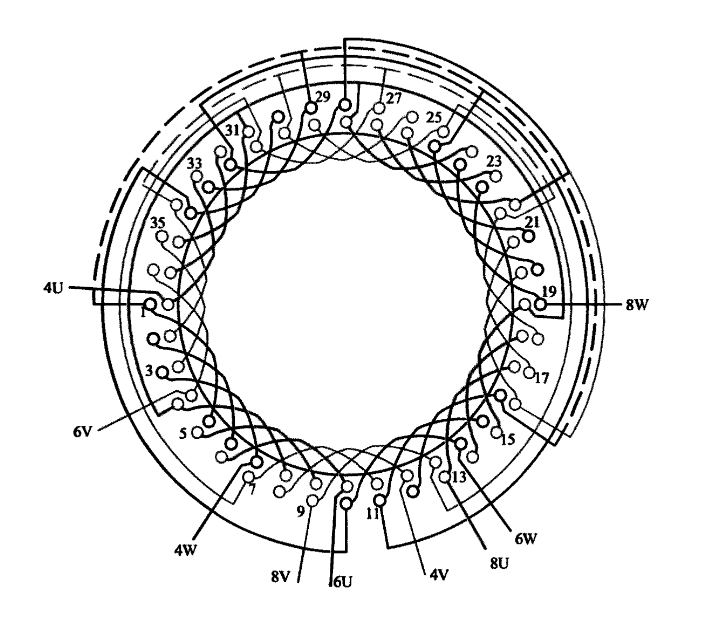
线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=3$

线圈节距 $y=4(1-5)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于4（吊边数为4）。

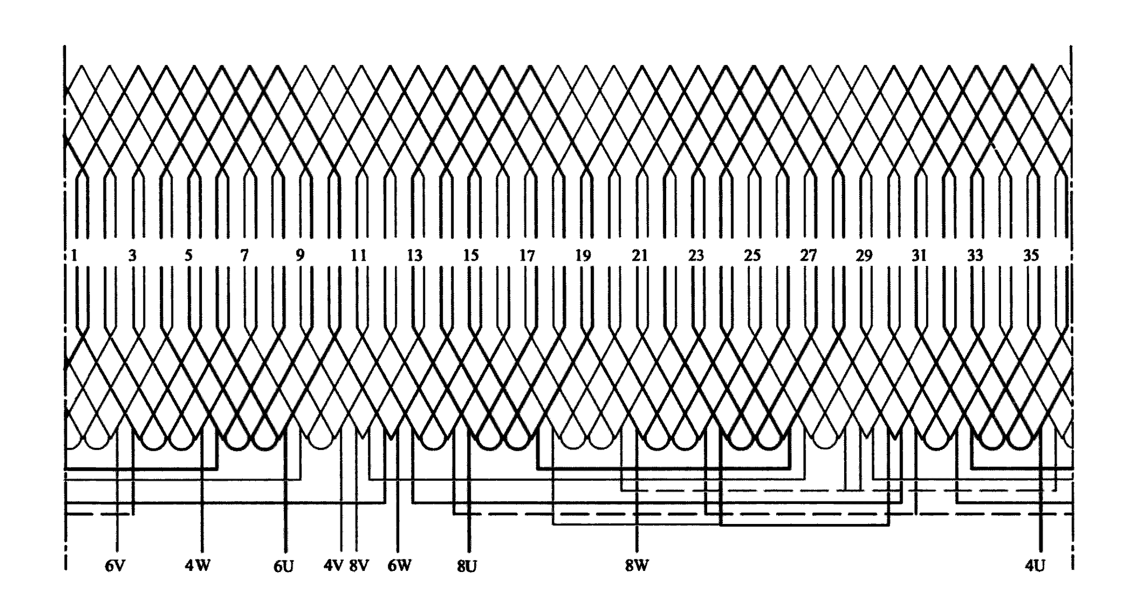
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	3	2	1	36	35		34		33		32		31		30		29		28		27		26	
	上层						3		2		1		36		35		34		33		32		31		30
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	25		24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14	
	上层		29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	13		12		11		10		9		8		7		6		5		4					
	上层		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4

4. 绕组展开图与变极特点

4 极为 60°相带正规绕组，反向法得 6、8 极。变极时 4、6 极转向相同，8 极时转向相反。



4.20　36 槽 8/4/2 极三速绕组图（2Y/2Y/2Y，y=5）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=8/4/2

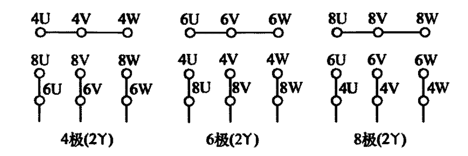
绕组接法 2Y/2Y/2Y

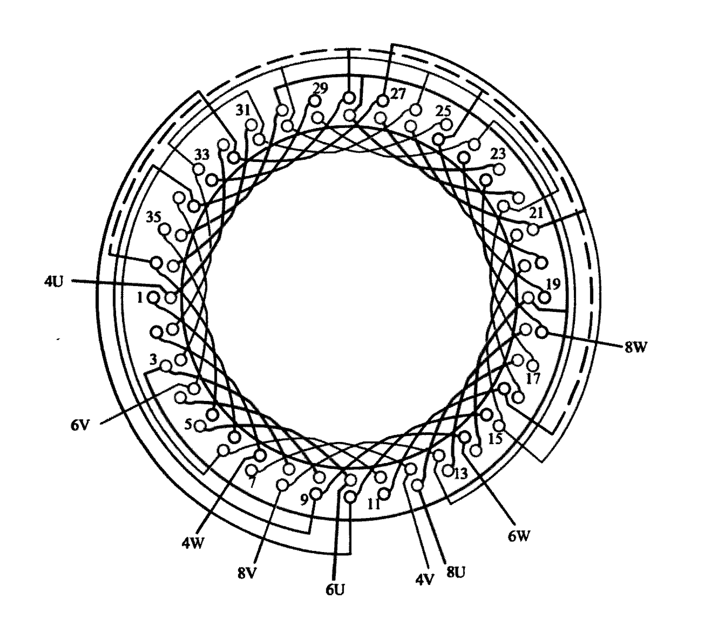
线圈总数 Q=36

每组线圈数 S=3

线圈节距 y=5(1−6)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊边数为 5）。

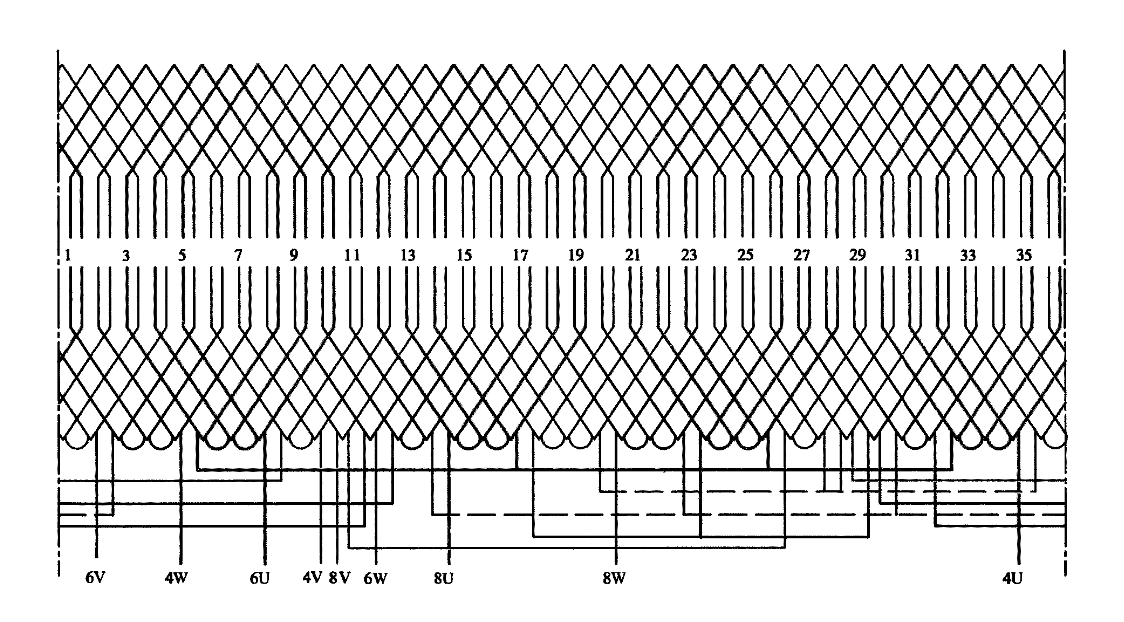
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	2	1	36	35	34	33		32		31		30		29		28		27		26		25		24
	上层							2		1		36		35		34		33		32		31		30	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12
	上层	29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		11		10		9		8		7		6		5		4		3						
	上层	17		16		15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

4. 绕组展开图与变极特点

4 极为 60°相带正规绕组，反向法得 6、8 极。变极时 4、6 极转向相同，8 极时转向相反。



4.21　48 槽 4/2 极双速绕组图（△/2Y，y=12）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=4/2

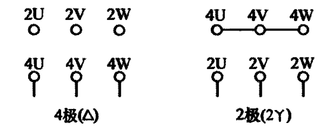
绕组接法△/2Y

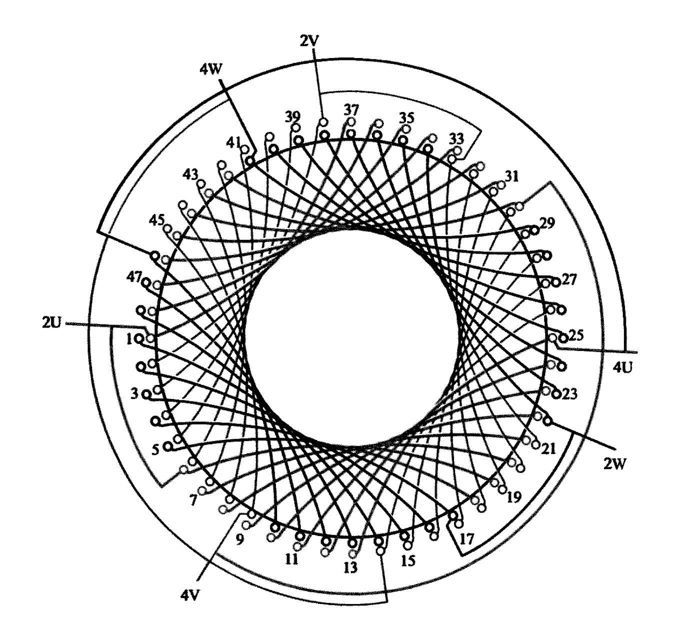
线圈总数 Q=48

每组线圈数 S=8

线圈节距 y=12(1—13)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

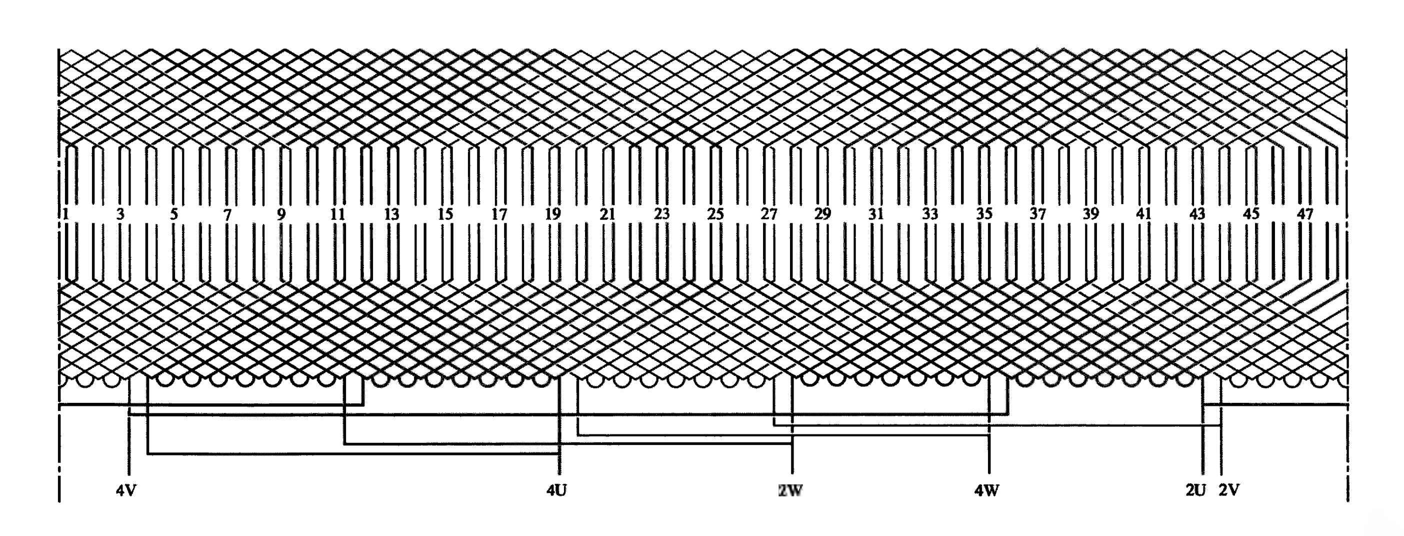
叠绕式嵌线，起把线圈数等于 12（吊边数为 12）。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	5	4	3	2	1	48	47	46	45	44	43	42	41		40		39		38		37		36	
	上层														5		4		3		2		1		48
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24	
	上层		47		46		45		44		43		42		41		40		39		38		37		36

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12	
	上层		35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层	11		10		9		8		7		6													
	上层		23		22		21		20		19		18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，2 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.22　48 槽 8/4 极双速绕组图（△/2Y，$y=6$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/4$

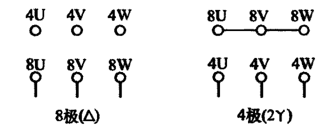
绕组接法△/2Y

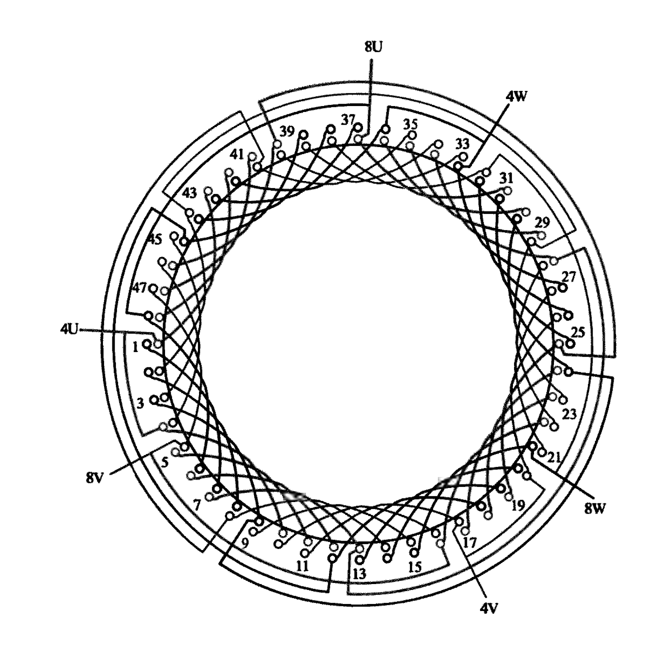
线圈总数 $Q=48$

每组线圈数 $S=4$

线圈节距 $y=6(1-7)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 6（吊边数为 6）。

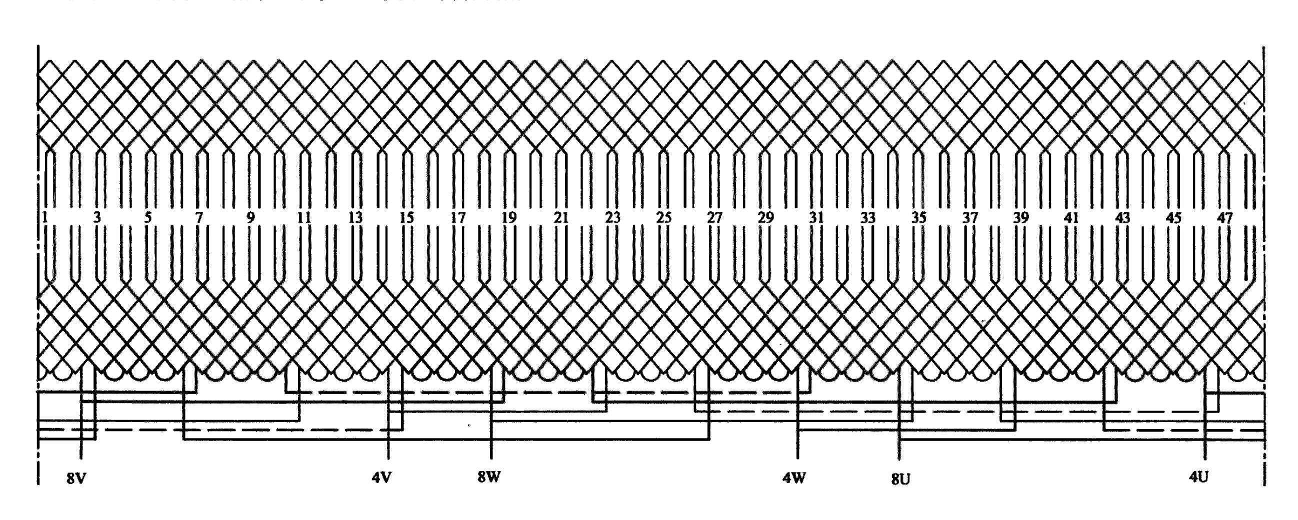
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	3	2	1	48	47	46	45		44		43		42		41		40		39		38		37	
	上层								3		2		1		48		47		46		45		44		43
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	36		35		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25	
	上层		42		41		40		39		38		37		36		35		34		33		32		31

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13	
	上层		30		29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层	12		11		10		9		8		7		6		5		4							
	上层		18		17		16		15		14		13		12		11		10	9	8	7	6	5	4

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，4 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.23 48 槽 8/4 极双速绕组图（△/2Y，y=7）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=8/4

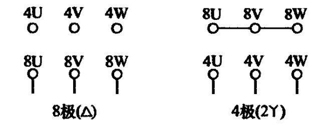
绕组接法△/2Y

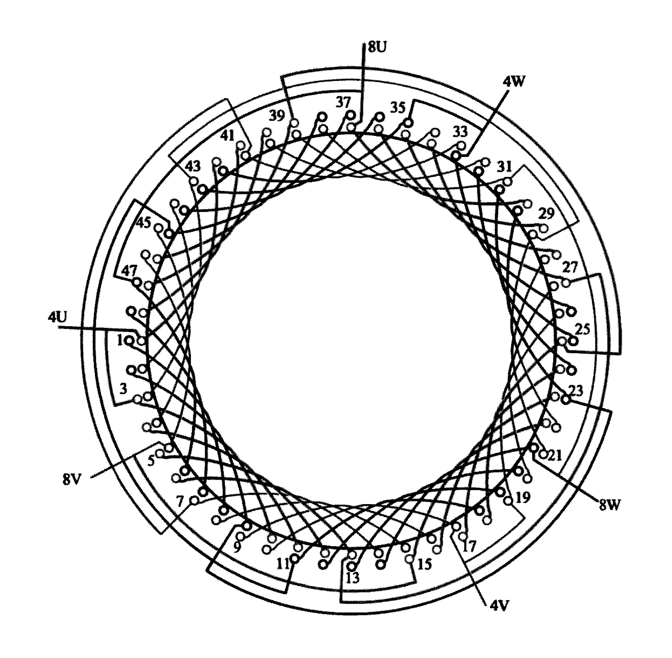
线圈总数 Q=48

每组线圈数 S=4

线圈节距 y=7(1—8)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 7（吊边数为 7）。

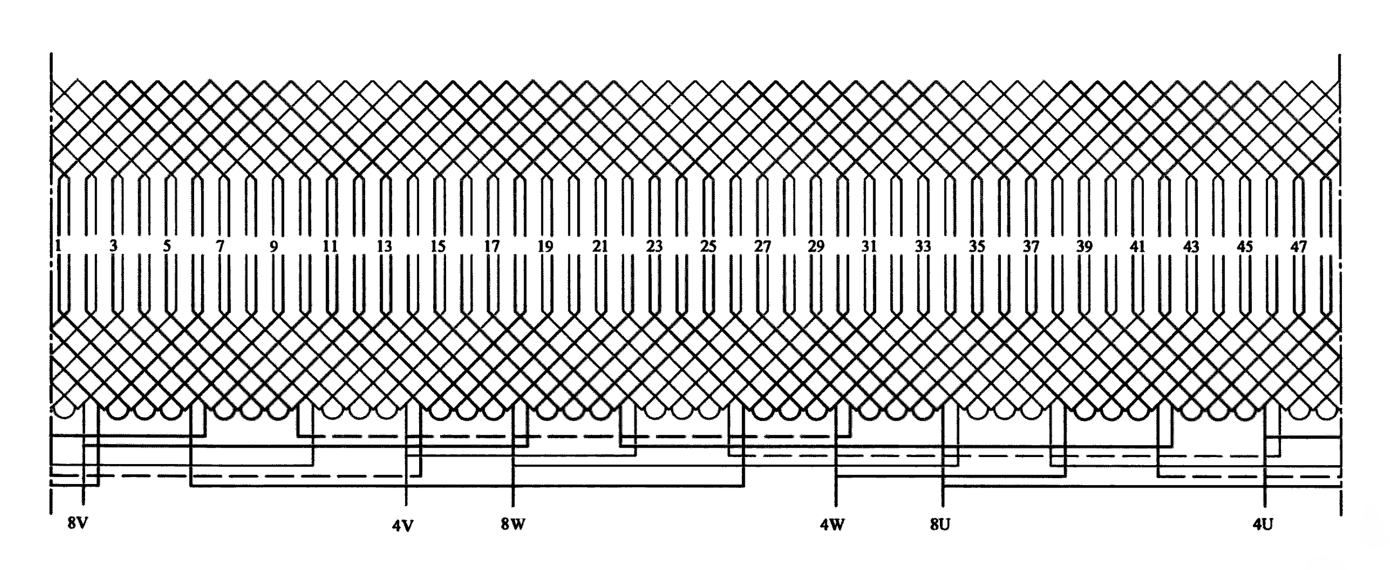
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	2	1	48	47	46	45	44	43		42		41		40		39		38		37		36		35
	上层									2		1		48		47		46		45		44		43	
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层		34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23
	上层	42		41		40		39		38		37		36		35		34		33		32		31	

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11
	上层	30		29		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19	
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层		10		9		8		7		6		5		4		3								
	上层	18		17		16		15		14		13		12		11		10	9	8	7	6	5	4	3

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，4 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.24　54槽8/6极双速绕组图（△/2Y，$y=6$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/6$

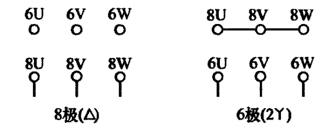
绕组接法△/2Y

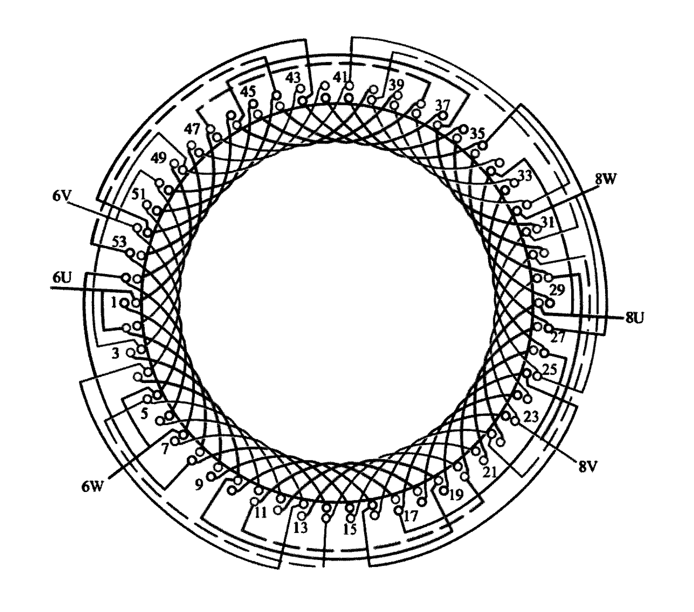
线圈总数 $Q=54$

每组线圈数 $S=3$

线圈节距 $y=6(1-7)$

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于6（吊边数为6）。

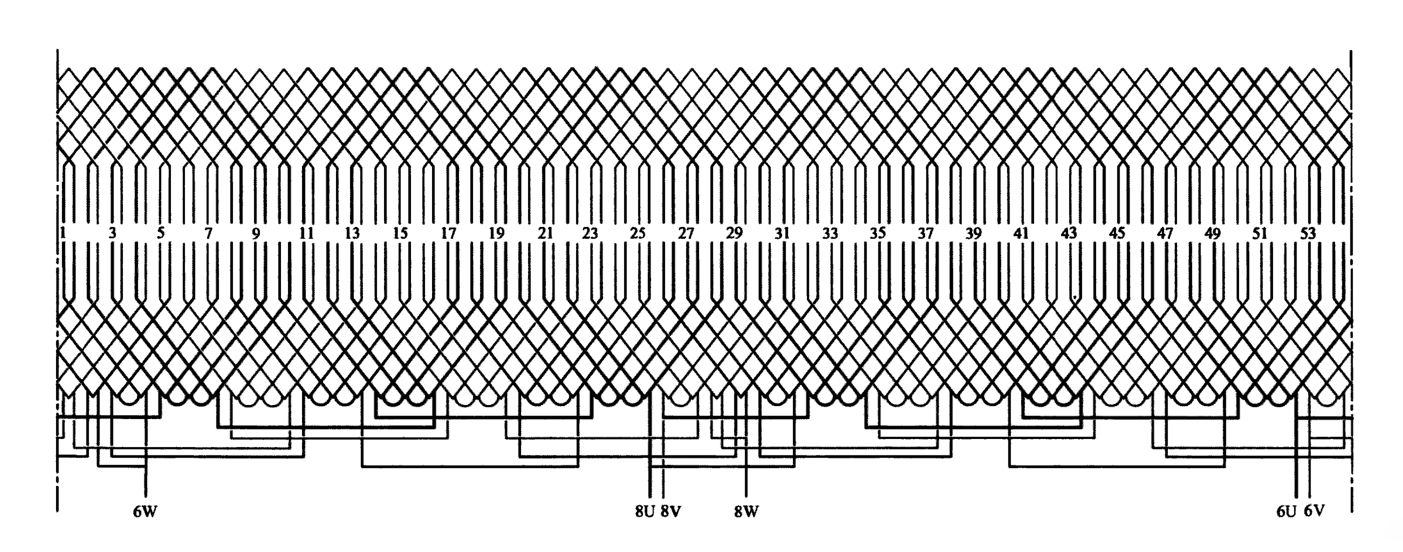
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入槽号	下层	1	48	47	46	45	44	43		42		41		40		39		38		37		36		35	
	上层								1		48		47		46		45		44		43		42		41
嵌线顺序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入槽号	下层	34		33		32		31		30		29		28		27		26		25		24		23	
	上层		40		39		38		37		36		35		34		33		32		31		30		29

续表

嵌线顺序		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	下层	22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11	
	上层		28		27		26		25		24		23		22		21		20		19		18		17
嵌线顺序		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6		5		4		3		2							
	上层		16		15		14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，6 极为 60°相带正规绕组，8 极为非正规绕组。变极时转向相同。



4.25　54 槽 12/6 极双速绕组图（△/2Y，y=5）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=12/6

绕组接法△/2Y

线圈总数 Q=54

每组线圈数 S=3

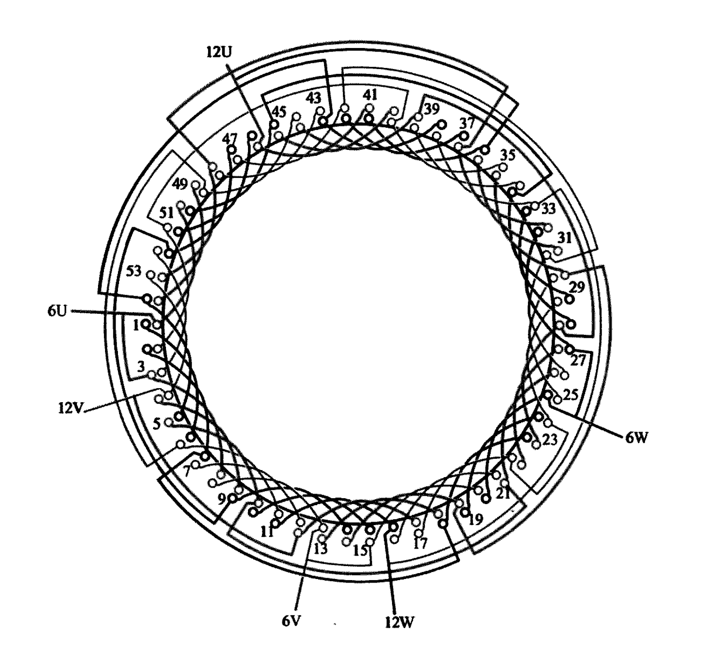
线圈节距 y=5(1—6)

2. 绕组端钮接线图

6U　6V　6W　　　12U　12V　12W

12U　12V　12W　　　6U　6V　6W

12极(△)　　　6极(2Y)



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 5（吊边数为 5）。

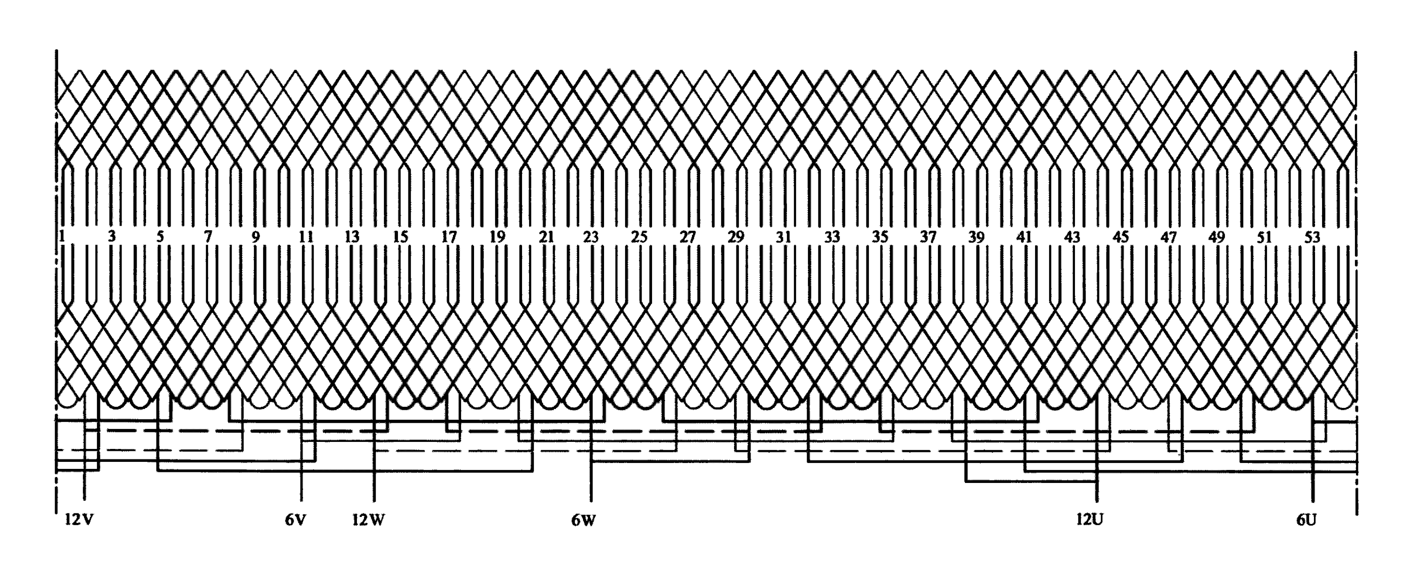
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	2	1	54	53	52	51		50		49		48		47		46		45
	上层							2		1		54		53		52		51	
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	…		83	84	85	86	87	88	89	90
嵌入槽号	下层		44		43		42		41	…			12		11		10		9
	上层	50		49		48		47		…		18		17		16		15	

续表

嵌线顺序		91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层		8		7		6		5		4		3						
	上层	14		13		12		11		10		9		8	7	6	5	4	3

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，6 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.26　54槽24/6极双速绕组图（Y/2Y，$y=7$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=24/6$

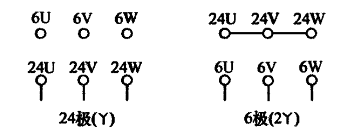
绕组接法Y/2Y

线圈总数 $Q=54$

每组线圈数 $S=1$

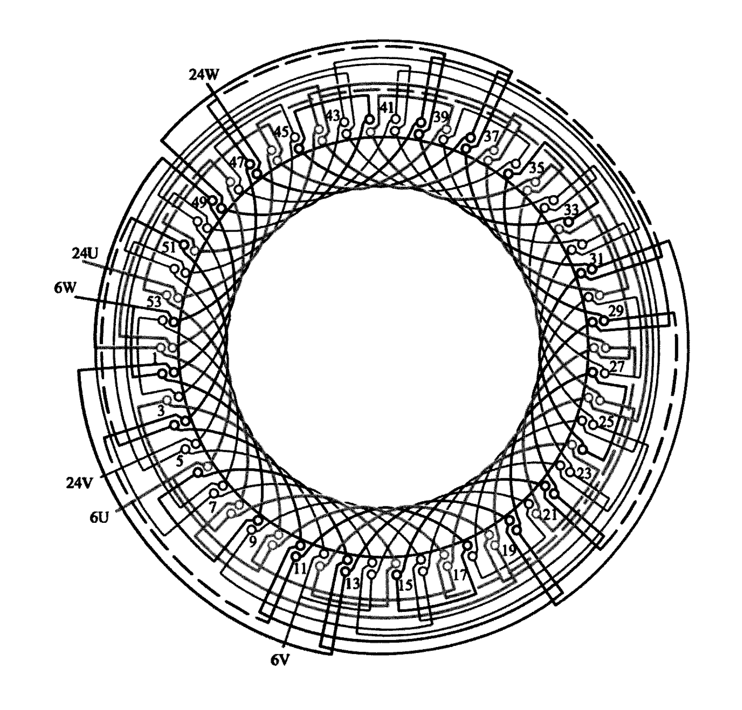
线圈节距 $y=7(1-8)$

2. 绕组端钮接线图



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于7（吊边数为7）。



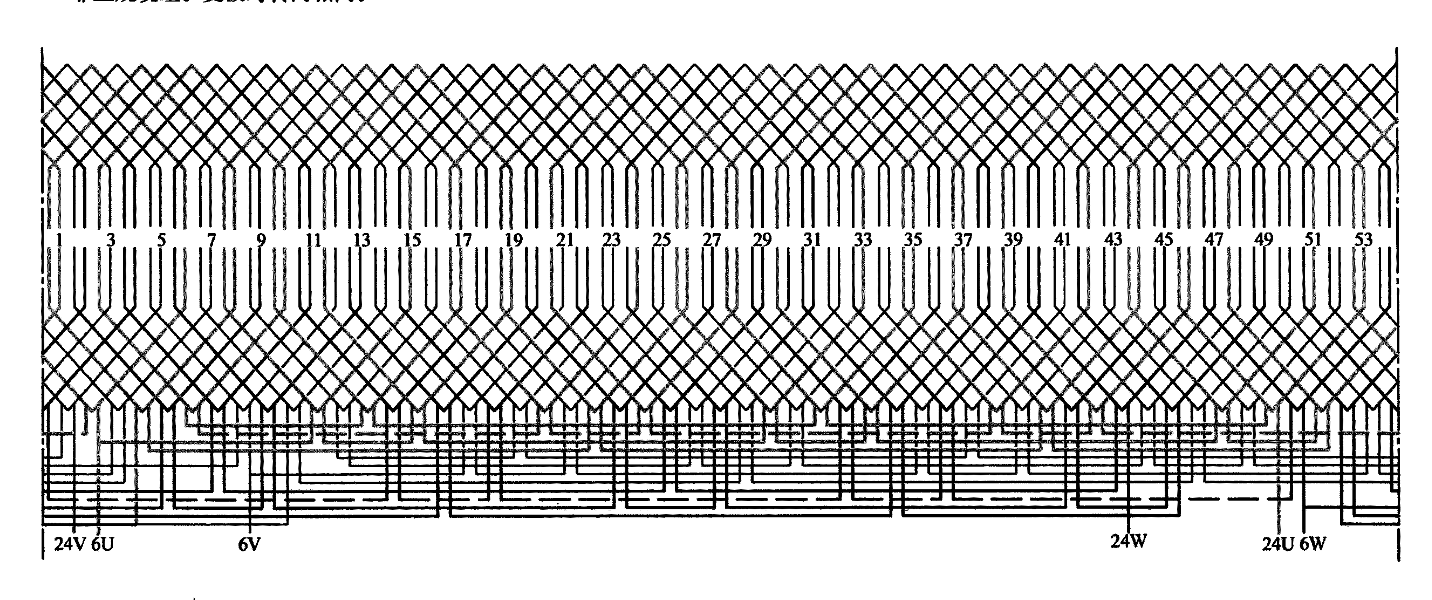
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	1	54	53	52	51	50	49	48		47		46		45		44		43
	上层									1		54		53		52		51	
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	…		83	84	85	86	87	88	89	90
嵌入槽号	下层		42		41		40		39	…			10		9		8		7
	上层	50		49		48		47		…		18		17		16		15	

续表

嵌线顺序		91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
嵌入槽号	下层		6		5		4		3		2								
	上层	14		13		12		11		10		9	8	7	6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

非正规绕组。变极时转向相同。



4.27 60 槽 8/4 极双速绕组图（△/2Y，y=8）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=8/4

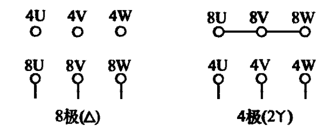
绕组接法△/2Y

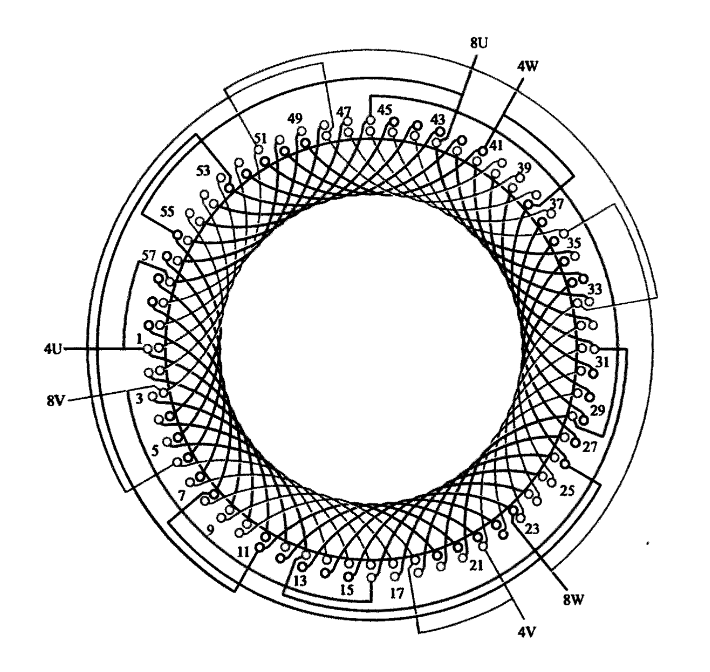
线圈总数 Q=60

每组线圈数 S=5

线圈节距 y=8(1—9)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 8（吊边数为 8）。

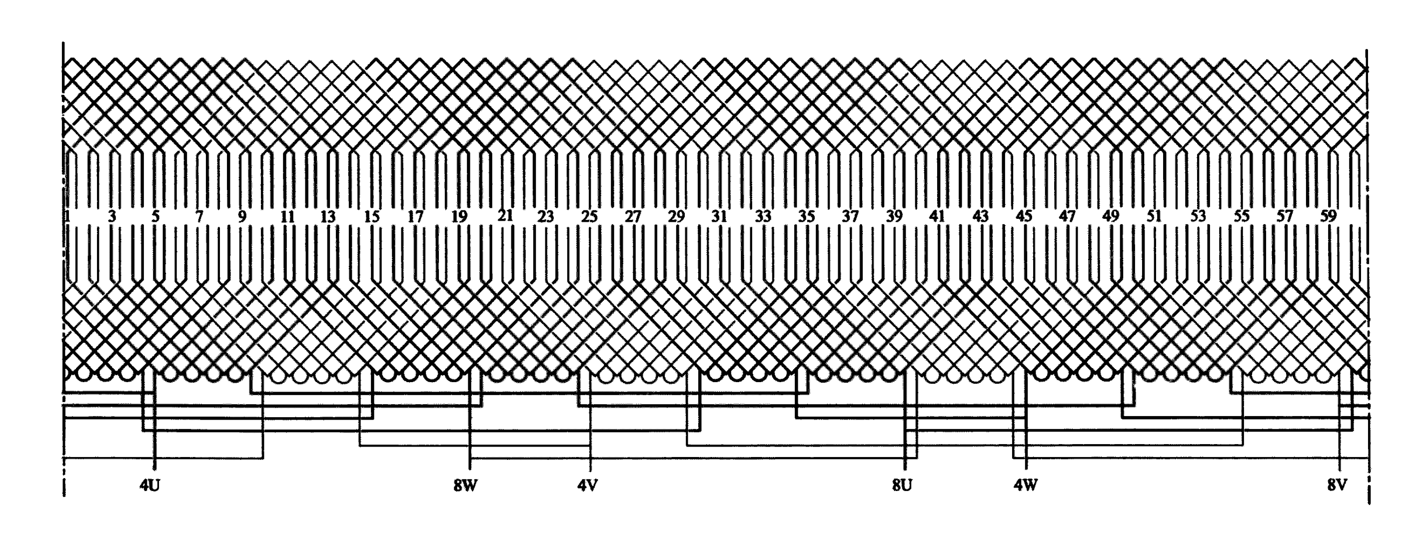
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	5	4	3	2	1	60	59	58	57		56		55		54		53	
	上层										5		4		3		2		1
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	…		98	99	100	101	102
嵌入槽号	下层	52		51		50		49		48		47	…			12		11	
	上层		60		59		58		57		56		…		21		20		19

续表

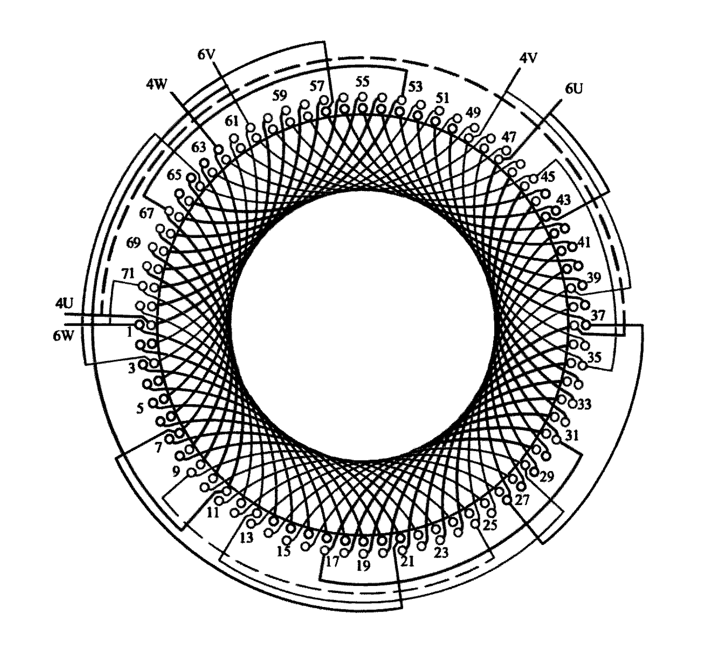
嵌线顺序		103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嵌入槽号	下层	10		9		8		7		6									
	上层		18		17		16		15		14	13	12	11	10	9	8	7	6

4. 绕组展开图与变极特点

倍极比正规绕组，变极时转向相反。



4.28 72 槽 6/4 极双速绕组图（△/2Y，$y=13$）



1. 绕组参数

电动机极数 $2p=6/4$

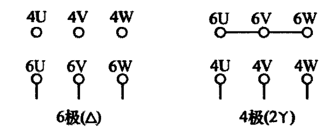
绕组接法△/2Y

线圈总数 $Q=72$

每组线圈数 $S=2，4，8$

线圈节距 $y=13(1-14)$

2. 绕组端钮接线图



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 13（吊边数为 13）。

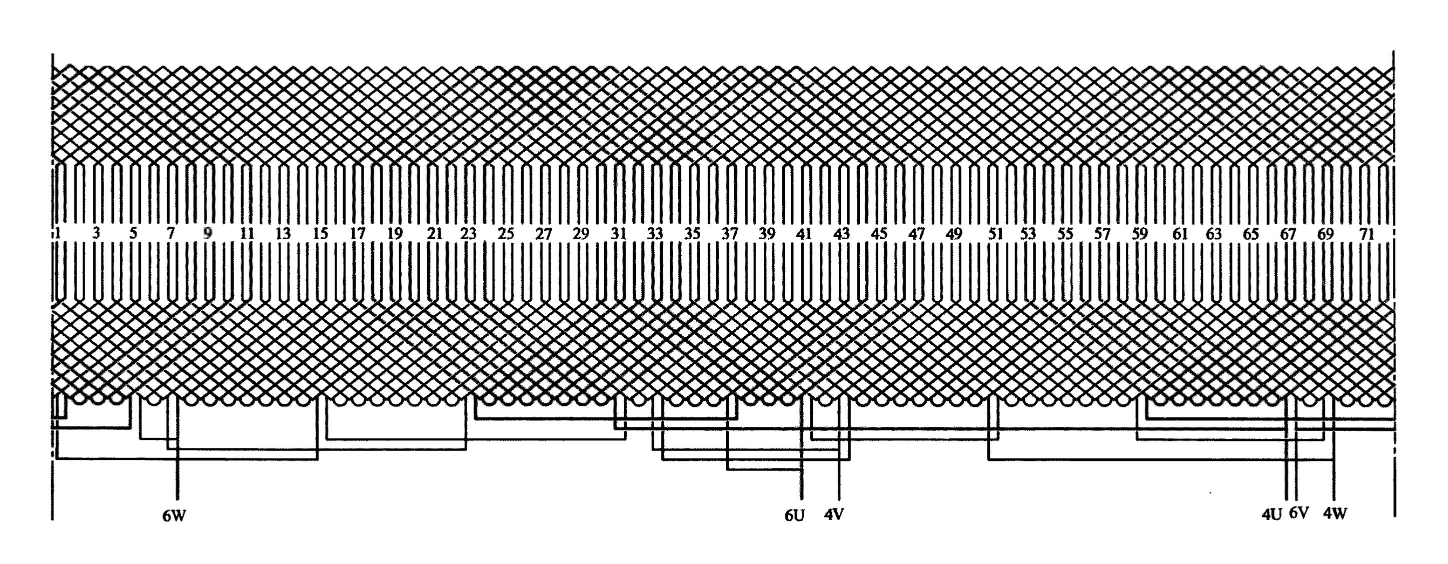
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	1	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60		59		58
	上层															1		72	
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	…		120	121	122	123	124	125	126
嵌入槽号	下层		57		56		55		54		…		7		6		5		4
	上层	71		70		69		68		67	…			20		19		18	

续表

嵌线顺序		127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层		3		2														
	上层	17		16		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

非正规绕组。变极时转向相反。



4.29　72 槽 8/4 极双速绕组图（△/2Y，$y=9$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/4$

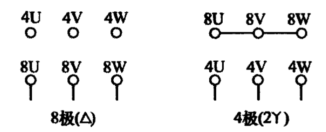
绕组接法△/2Y

线圈总数 $Q=72$

每组线圈数 $S=6$

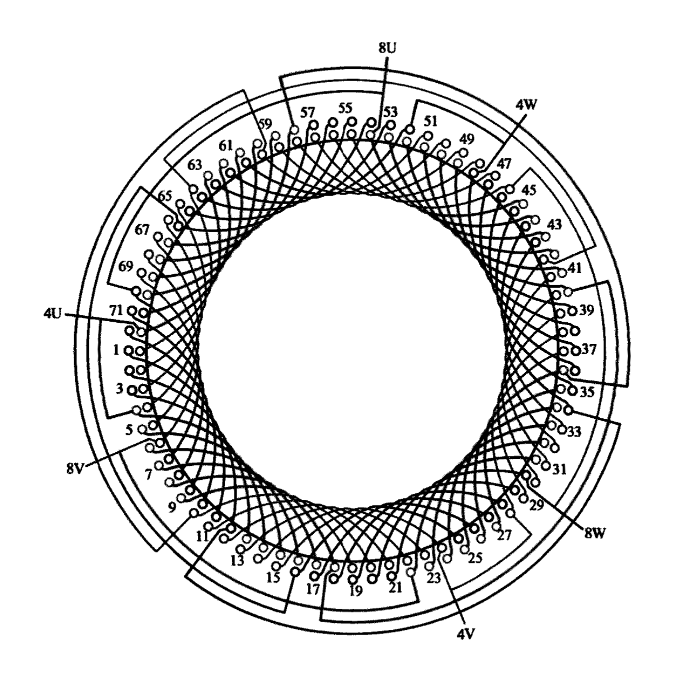
线圈节距 $y=9(1-10)$

2. 绕组端钮接线图



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 9（吊边数为 9）。



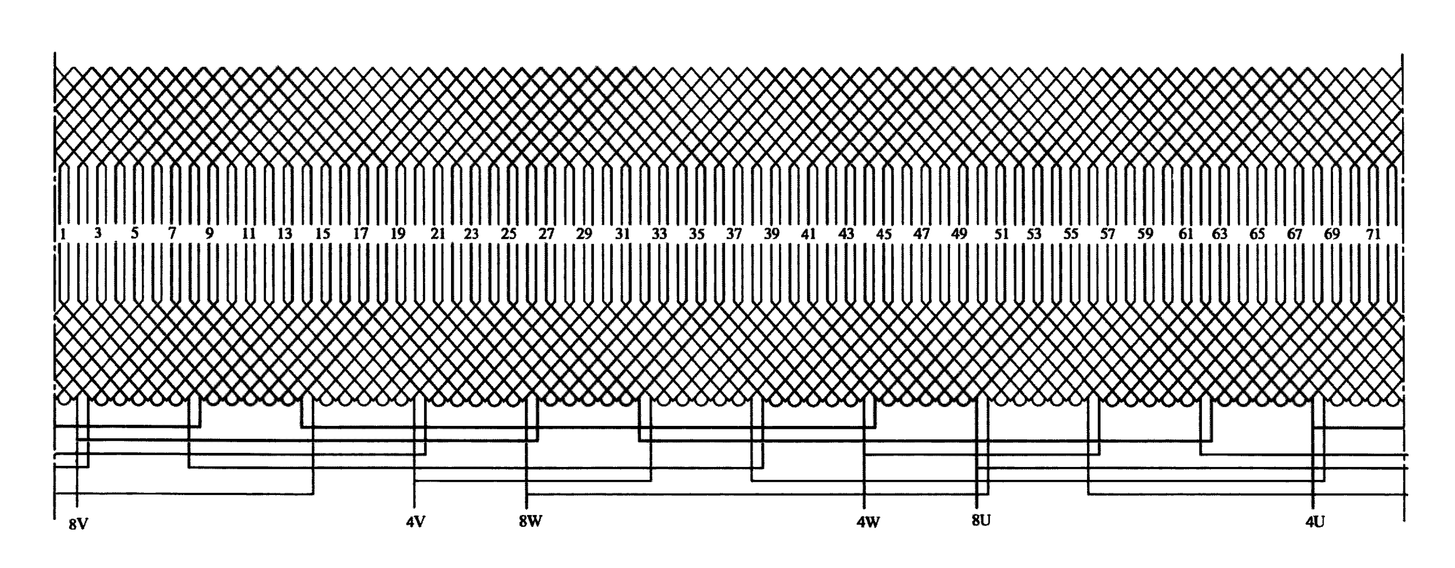
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69	68	67	66		65		64		63		62
	上层											3		2		1		72	
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	…		120	121	122	123	124	125	126
嵌入槽号	下层		61		60		59		58		…		11		10		9		8
	上层	71		70		69		68		67	…			20		19		18	

续表

嵌线顺序		127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层		7		6		5		4										
	上层	17		16		15		14		13	12	11	10	9	8	7	6	5	4

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，4 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.30 72 槽 8/4 极双速绕组图（△/2Y，$y=10$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=8/4$

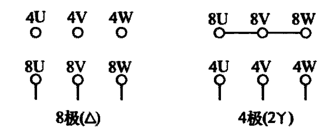
绕组接法△/2Y

线圈总数 $Q=72$

每组线圈数 $S=6$

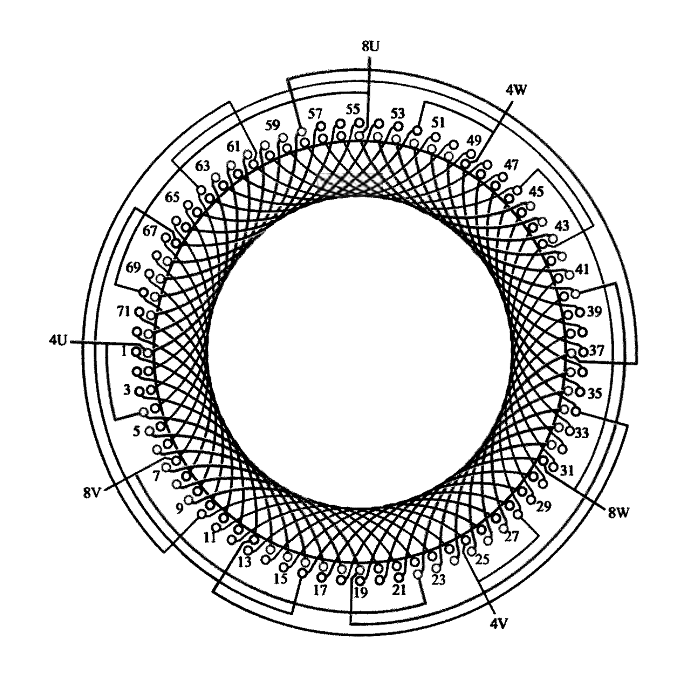
线圈节距 $y=10(1-11)$

2. 绕组端钮接线图



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于 10（吊边数为 10）。

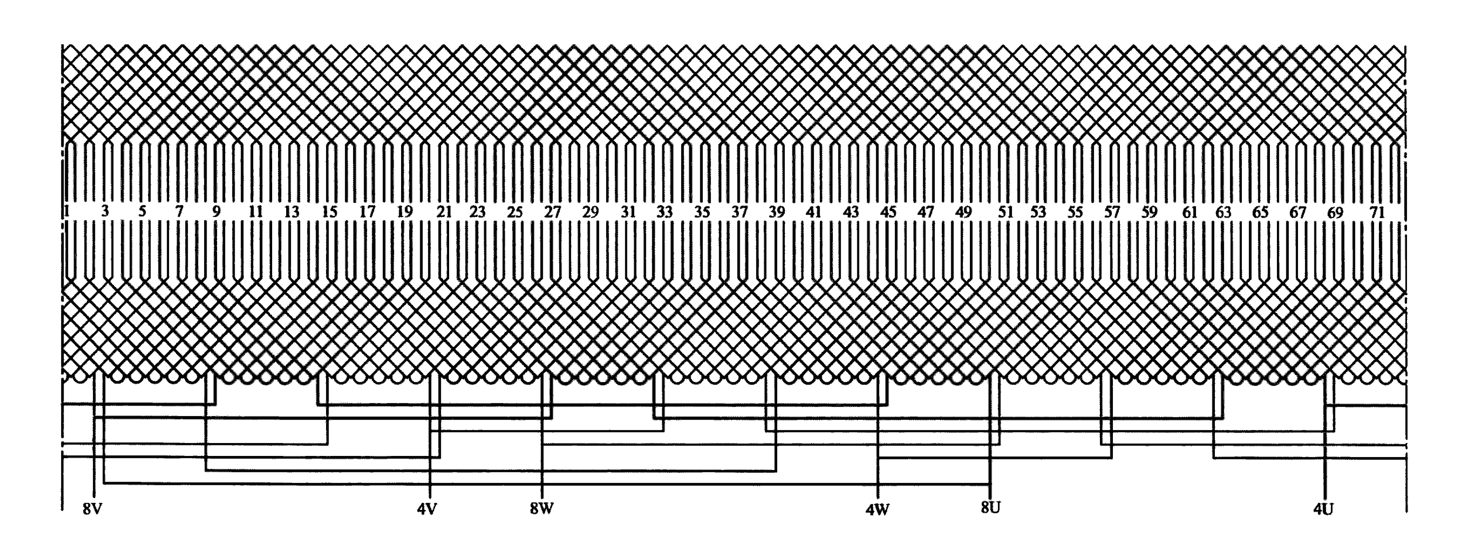


嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69	68	67	66	65		64		63		62	
	上层												3		2		1		72
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	…		122	123	124	125	126
嵌入槽号	下层	61		60		59		58		57		56	…			9		8	
	上层		71		70		69		68		67		…		20		19		18

嵌线顺序		127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	7		6		5		4											
	上层		17		16		15		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，4 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.31　72槽12/6极双速绕组图（△/2Y，y=6）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=12/6

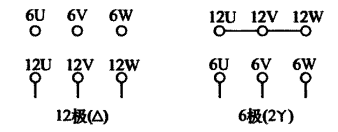
绕组接法△/2Y

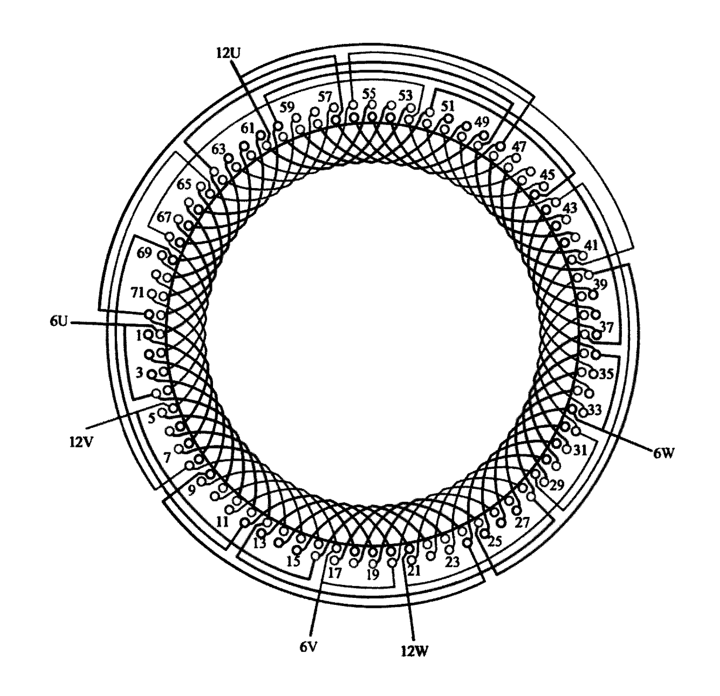
线圈总数 Q=72

每组线圈数 S=4

线圈节距 y=6(1—7)

2. 绕组端钮接线图





3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于6（吊边数为6）。

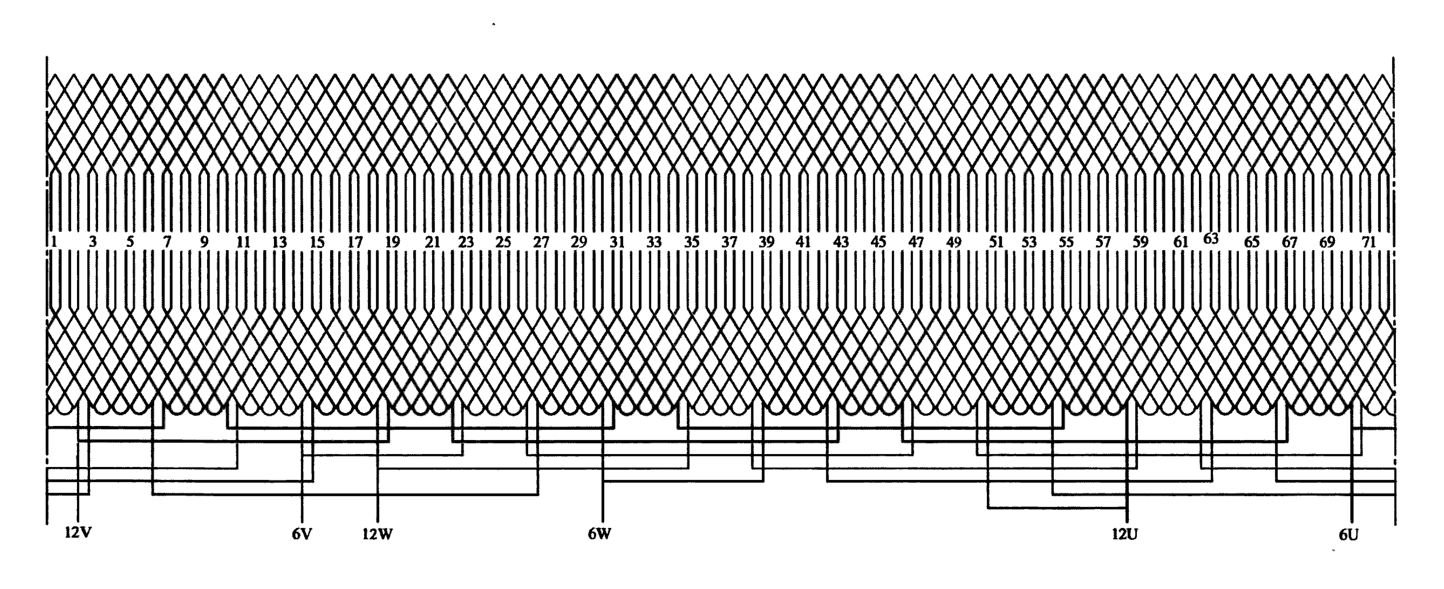
嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	3	2	1	72	71	70	69		68		67		66		65		64	
	上层								3		2		1		72		71		70
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	···		122	123	124	125	126
嵌入槽号	下层	63		62		61		60		59		58	···			11		10	
	上层		69		68		67		66		65		···		18		17		16

续表

嵌线顺序		127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	9		8		7		6		5		4							
	上层		15		14		13		12		11		10	9	8	7	6	5	4

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，6 极为 60°相带正规绕组。变极时转向相反。



4.32　72槽24/6极双速绕组图（Y/2Y，y=10）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p$=24/6

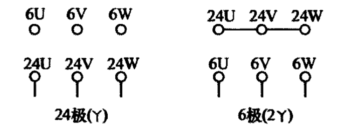
绕组接法Y/2Y

线圈总数 Q=72

每组线圈数 S=2

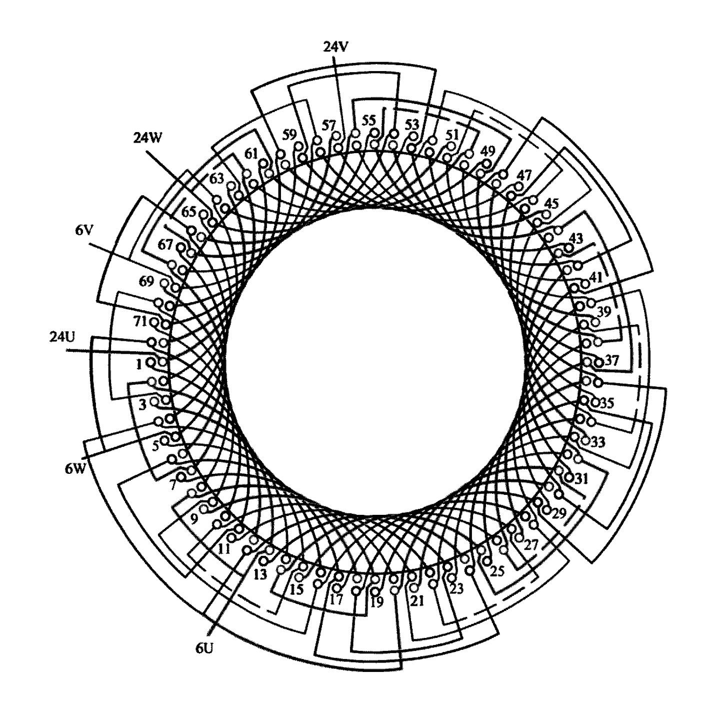
线圈节距 y=10(1－11)

2. 绕组端钮接线图



3. 绕组圆图与嵌线法

叠绕式嵌线，起把线圈数等于10（吊边数为10）。

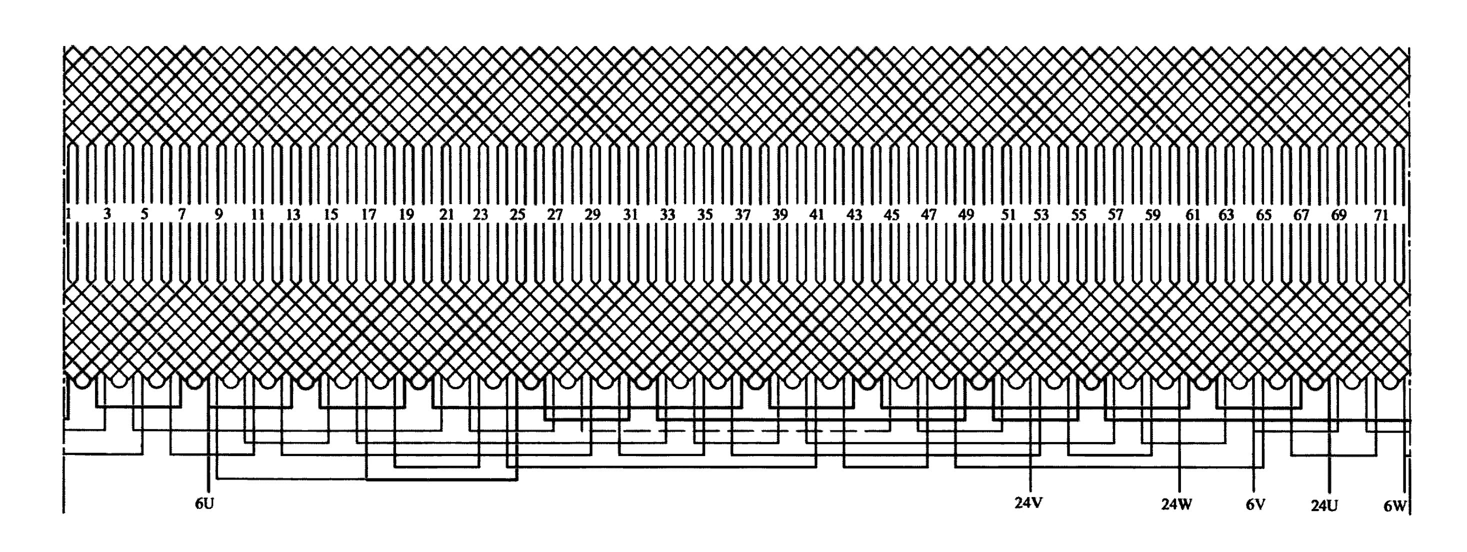


嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下层	1	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63		62		61		60	
	上层												1		72		71		70
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	…		122	123	124	125	126
嵌入槽号	下层	59		58		57		56		55		54	…			7		6	
	上层		69		68		67		66		65		…		18		17		16

嵌线顺序		127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
嵌入槽号	下层	5		4		3		2											
	上层		15		14		13		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

4. 绕组展开图与变极特点

反向法变极，变极时转向相同。



4.33 72 槽 24/6 极双速绕组图（Y/2Y，$y=3，9$）

1. 绕组参数

电动机极数 $2p=24/6$

绕组接法 Y/2Y

线圈总数 $Q=36$

每组线圈数 $S=1$

线圈节距 $y=3(1-4)，9(1-10)$

2. 绕组端钮接线图

6U 6V 6W

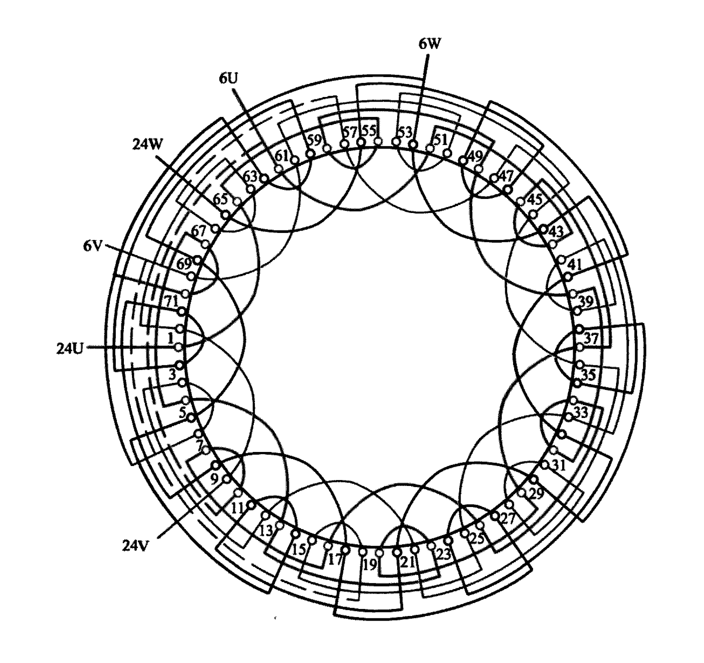
24U 24V 24W

24极(Y)

24U 24V 24W

6U 6V 6W

6极(2Y)



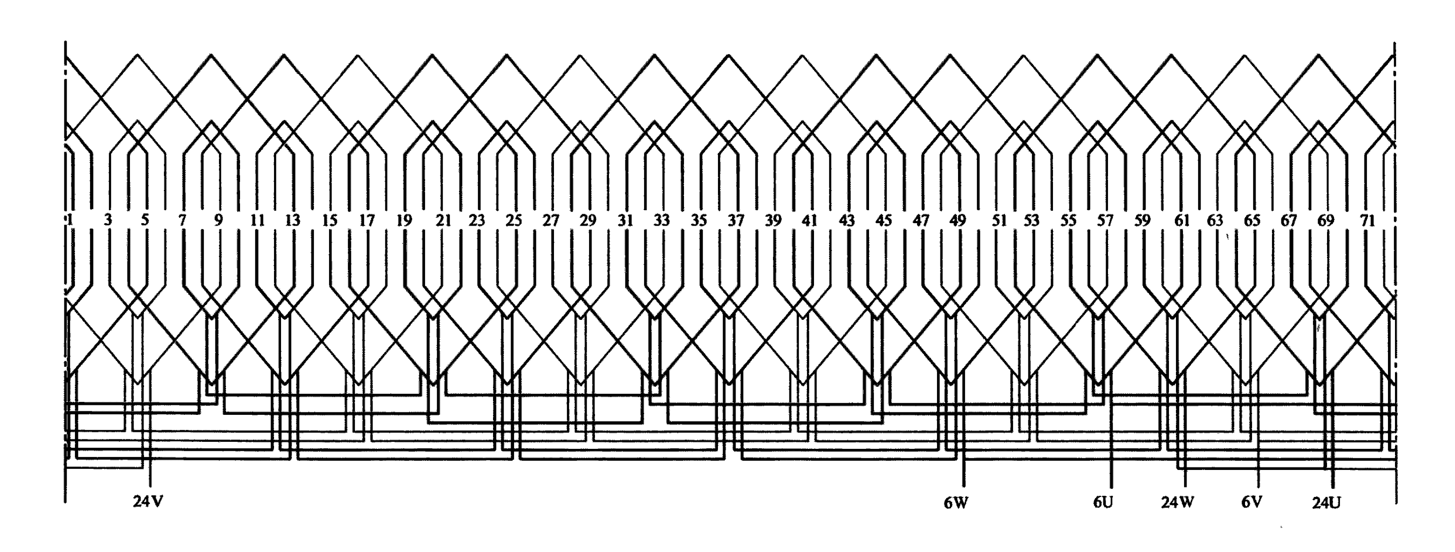
3. 绕组圆图与嵌线法

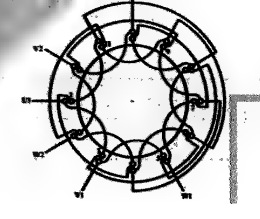
先将大节距线圈叠绕嵌入（吊边数为 2），绕组端部购成下层面，后将小节距线圈整嵌，绕组端部购成上层面。

嵌线顺序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌入槽号	下平面	72	68	64	1	60	69	56	65	52	61	48	57	44	53	40	49	36	45
嵌线顺序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌入槽号	下平面	32	41	28	37	24	33	20	29	16	25	12	21	8	17	4	13	9	5
嵌线顺序		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
嵌入槽号	上平面	3	6	71	2	67	70	63	66	59	62	55	58	51	54	47	50	43	46

嵌线顺序		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
嵌入槽号	上平面	39	42	35	38	31	34	27	30	23	26	19	22	15	18	11	14	7	10

4. 绕组展开图与变极特点







交流电动机绕组技术数据

5.1 Y 系列（IP44）三相异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-1）

表 5-1　　Y 系列（IP44）三相异步电动机铁心和绕组数据（380V，50Hz）

型号	功率(kW)	定子铁心				气隙(mm)	定子绕组								空载电流(A)	额定电流(A)	额定转速(r/min)	转子槽数	定子线圈木模尺寸（mm）										图号
		外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)	槽数		电磁线重(kg)	电磁线直径(mm)	并绕根数	线圈型式	线圈匝数	节距	并联支路数及接法	线圈平均半匝长(mm)					τ_1	τ_2	τ_3	L_1	L_2	L_3	R_1	R_2	R_3	b	
Y801-2	0.75	120	67	65	18	0.3	1.30	0.63	1	单层交叉	111	2(1～9) 1(1～8)	1Y	219.7	0.65	1.71	2830	16	58	71	—	169	—	—	30	36	—	8	图 5-3
Y802-2	1.1	120	67	80	18	0.3	1.45	0.71	1		90		1Y	234.7	0.82	2.41	2830	16	58	71	—	180	—	—	30	36	—	8	
Y90S-2	1.5	130	72	85	18	0.35	1.60	0.85	1		74		1Y	248.3	1.24	3.33	2840	16	66	71	—	185	—	—	33	40	—	9	
Y90L-2	2.2	130	72	110	18	0.35	1.90	0.95	1		58		1Y	273.3	1.60	4.66	2840	16	66	71	—	185	—	—	33	40	—	9	
Y100L-2	3.0	155	84	100	24	0.4	2.80	1.18	1	单层同心	40	1～12 2～11	1Y	218.6	2.2	6.12	2870	20	87	104	—	—	208	230	44	52	—	10	图 5-1
Y112M-2	4.0	175	98	105	30	0.45	3.70	1.06	1		48	1～16 2～15 3～14 1～14 2～13	1△	306.9	2.70	7.99	2890	26	88	104	120	142	230	244	44	52	60	10	
Y132S1-2	5.5	210	116	105	30	0.55	5.70	0.9+ 0.95	1 1		44		1△	342.5	3.0	10.76	2900	26	102	124	146	135	237	259	51	62	73	10	
Y132S2-2	7.5	210	116	125	30	0.55	6.30	1.0+ 1.06	1 1		37		1△	362.5	3.5	14.32	2900	26	102	124	146	155	257	279	51	62	73	10	
Y160M1-2	11	260	150	125	30	0.65	11.2	1.18+ 1.25	2 1		28		1△	415.2	6.0	21.24	2900	26	132	158	184	165	297	323	66	79	92	12	

型号	功率(kW)	定子铁心				气隙(mm)	定子绕组								空载电流(A)	额定电流(A)	额定转速(r/min)	转子槽数	定子线圈木模尺寸(mm)										图号
		外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)	槽数		电磁线重(kg)	电磁线直径(mm)	并绕根数	线圈型式	线圈匝数	节距	并联支路数及接法	线圈平均半匝长(mm)					τ_1	τ_2	τ_3	L_1	L_2	L_3	R_1	R_2	R_3	b	
Y160M2-2	15	260	150	155	30	0.65	12.0	1.12+1.18	2 2	单层同心	23	1~16 2~15 3~14	1△	445.2	7.1	28.28	2930	26	132	158	184	195	327	353	66	79	92	12	图5-1
Y160L-2	18.5	260	150	195	30	0.65	13.3	1.12+1.18	3 2		19	1~14 2~13	1△	485.2	8.0	34.29	2930	26	132	158	184	235	367	393	66	79	92	12	
Y180M-2	22	290	160	175	36	0.80	14.65	1.3+1.4	2 2	双层叠绕	8	1~14	1△	474.5	12.3	41.8	2940	28	202	—	—	215	126	—	—	—	—	9	图5-4
Y200L1-2	30	327	182	180	36	1.0	20.2	1.12+1.18	2 2		14	1~14	2△	515.8	15.9	56.5	2950	28	230	—	—	225	140	—	—	—	—	8	
Y200L2-2	37	327	182	210	36	1.0	22.4	1.4+1.5	1 2		12	1~14	2△	545.8	18.7	68.8	2950	28	230	—	—	255	140	—	—	—	—	8	
Y225M-2	45	368	210	210	36	1.1	28.8	1.4+1.5	3 1		11	1~14	2△	595.5	24.3	83.7	2970	28	260	—	—	250	159	—	—	—	—	12	
Y250M-2	55	400	225	195	36	1.2	37.6	1.4	6		10	1~14	2△	614.5	29.9	102.8	2970	28	284	—	—	259	173	—	—	—	—	12.5	
Y280S-2	75	445	225	225	42	1.5	45.6	1.5	7		7	1~16	2△	617.6	38.5	139.2	2970	34	312	—	—	275	192	—	—	—	—	24	
Y280M-2	90	445	255	260	42	1.5	47.0	1.5	8		6	1~16	2△	706.6	46.4	165.8	2970	34	312	—	—	310	192	—	—	—	—	24	
Y801-4	0.55	120	75	65	24	0.25	1.15	0.56	1	单层链式	128	1~6	1Y	163.3	0.76	1.46	1390	22	50	—	—	—	119	—	31	—	—	8	图5-2
Y802-4	0.75	120	75	80	24	0.25	1.30	0.63	1		103	1~6	1Y	178.3	0.97	1.93	1390	22	50	—	—	—	129	—	31	—	—	8	
Y90S-4	1.1	130	80	90	24	0.25	1.40	0.71	1		81	1~6	1Y	191.7	1.30	2.7	1400	22	50	—	—	—	146	—	36	—	—	9	
Y90L-4	1.5	130	80	120	24	0.25	1.60	0.80	1		63	1~6	1Y	221.7	1.60	3.55	1400	22	50	—	—	—	174	—	36	—	—	9	
Y100L1-4	2.2	155	98	105	36	0.3	2.5	0.71	2	单层交叉	41	2(1~9) 1(1~8)	1Y	224.2	2.1	4.87	1430	32	59	67	—	—	180	—	32	37	—	10	图5-3
Y100L2-4	3.0	155	98	135	36	0.3	2.9	1.18	1		31		1Y	254.2	3.0	6.6	1430	32	59	67	—	—	210	—	32	37	—	10	
Y112M-4	4.0	175	110	135	36	0.3	3.7	1.06	1		46		1△	254.2	3.8	8.56	1440	32	67	72	—	—	210	—	34	40	—	10	
Y132S-4	5.5	210	136	115	36	0.4	5.7	0.9+0.95	1 1		47		1△	264.8	4.2	11.26	1440	32	84	94	—	—	195	—	53	65	—	10	

型号	功率(kW)	定子铁心				气隙(mm)	定子绕组								空载电流(A)	额定电流(A)	额定转速(r/min)	转子槽数	定子线圈木模尺寸(mm)										图号
		外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)	槽数		电磁线重(kg)	电磁线直径(mm)	并绕根数	线圈型式	线圈匝数	节距	并联支路数及接法	线圈平均半匝长(mm)					τ_1	τ_2	τ_3	L_1	L_2	L_3	R_1	R_2	R_3	b	
Y132M-4	7.5	210	136	160	36	0.4	6.5	1.06	2	单层交叉	35	2(1~9) 1(1~8)	1△	312.2	5.4	15	1440	32	84	94	—	—	245	—	53	65	—	10	图5-3
Y160M-4	11	260	170	115	36	0.5	8.4	1.3	2		28		2△	334.9	7.6	22.07	1460	26	104	116	—	—	253	—	60	69	—	12	
Y160L-4	15	260	170	195	36	0.5	9.9	1.18+ 1.25	1 2		22		1△	374.9	10	29.9	1460	26	104	116	—	—	293	—	60	69	—	12	
Y180M-4	18.5	290	187	190	48	0.55	12.5	1.18	2	双层叠绕	16	1~11	2△	395.5	13.5	36	1470	44	132	—	—	230	79	—	—	—	—	7.5	图5-4
Y180L-4	22	290	187	220	48	0.55	14.2	1.3	2		14	1~11	2△	425.5	15.2	42.3	1470	44	132	—	—	260	79	—	—	—	—	7.5	
Y200L-4	30	327	210	230	48	0.65	18.4	1.06+ 1.12	2 2		12	1~11	2△	456	19.4	56.9	1470	44	150	—	—	275	87	—	—	—	—	8	
Y225S-4	37	368	245	200	48	0.7	24.1	1.05	2		23	1~12	2△	475.7	21.3	69.4	1480	44	190	—	—	240	117	—	—	—	—	10	
Y225M-4	45	368	245	235	48	0.7	26.3	1.3+ 1.4	2 2		10	1~12	2△	510.7	23.6	83.4	1480	44	190	—	—	275	117	—	—	—	—	10	
Y250M-4	55	400	260	240	48	0.8	34.6	1.3	3		18	1~12	4△	537.6	29.2	101.7	1480	44	202	—	—	290	119	—	—	—	—	10	
Y280S-4	75	445	300	240	60	0.9	42.1	1.25+ 1.3	2 2		13	1~14	4△	564.8	38.8	137.5	1480	50	217	—	—	290	137	—	—	—	—	12	
Y280M-4	90	445	300	325	60	0.9	48.4	1.3	5		10	1~14	4△	549.8	47.1	163.7	1480	50	217	—	—	375	137	—	—	—	—	12	
Y90S-6	0.75	130	86	100	36	0.25	1.7	0.67	1	单层链绕	77	1~6	1Y	183.1	1.30	2.13	910	33	36	—	—	—	146	—	22	—	—	9	图5-2
Y90L-6	1.1	130	86	125	36	0.25	1.9	0.75	1		60	1~6	1Y	208	1.60	2.97	910	33	36	—	—	—	165	—	22	—	—	9	
Y100L-6	1.5	155	106	100	36	0.25	2.0	0.85	1		53	1~6	1Y	193	2.10	3.83	940	33	48	—	—	—	158	—	28	—	—	10	
Y112M-6	2.2	175	120	110	36	0.3	2.77	1.06	1		44	1~6	1Y	212.2	2.90	5.44	940	33	53	—	—	—	171	—	30	—	—	10	
Y132S-6	3.0	210	148	110	36	0.35	3.5	0.85+ 0.9	1 1		38	1~6	1Y	227.2	3.50	6.99	960	33	65	—	—	—	170	—	43	—	—	9	
Y132M1-6	4.0	210	148	140	36	0.35	4.0	1.06	1		52	1~6	1△	257.2	4.4	9.12	960	33	65	—	—	—	200	—	43	—	—	9	
Y132M2-6	5.5	210	148	180	36	0.35	5.2	1.25	1		42	1~6	1△	291.2	5.1	12.04	960	33	65	—	—	—	240	—	43	—	—	9	
Y160M-6	7.5	260	180	145	36	0.4	7.1	1.12	2		38	1~6	1△	281.7	7.3	16.35	970	33	79	—	—	—	220	—	47	—	—	12	
Y160L-6	11	260	180	195	36	0.4	8.9	0.95	4		28	1~6	1△	331.7	10.1	23.7	970	33	79	—	—	—	270	—	47	—	—	12	

续表

型号	功率(kW)	定子铁心				气隙(mm)	定子绕组								空载电流(A)	额定电流(A)	额定转速(r/min)	转子槽数	定子线圈木模尺寸(mm)										
		外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)	槽数		电磁线重(kg)	电磁线直径(mm)	并绕根数	线圈型式	线圈匝数	节距	并联支路数及接法	线圈平均半匝长(mm)					τ_1	τ_2	τ_3	L_1	L_2	L_3	R_1	R_2	R_3	b	图号
Y180L-6	15	290	205	200	54	0.45	11.1	1.5	1	双层叠绕	17	1~9	2△	363.3	13.3	31	970	44	100	—	—	235	61	—	—	—	—	6.5	图5-4
Y200L1-6	18.5	327	230	195	54	0.5	12.3	1.12+ 1.18	1 1		16	1~9	2△	370.4	14.8	37.5	970	44	113	—	—	230	65	—	—	—	—	7	
Y200L2-6	22	327	230	220	54	0.5	13.8	1.25	2		14	1~9	2△	395.4	16.6	44	970	44	113	—	—	260	65	—	—	—	—	7	
Y225M-6	30	368	260	210	54	0.5	23.8	1.3+ 1.4	1 2		13	1~9	2△	408.4	17.8	58	980	44	124	—	—	250	76	—	—	—	—	6.5	
Y250M-6	37	400	285	225	72	0.55	27.2	1.12+ 1.18	1 2		14	1~12	3△	454.1	19.4	69.3	980	58	145	—	—	265	92	—	—	—	—	7	
Y280S-6	45	445	325	215	72	0.65	34.4	1.3+ 1.4	2 1		13	1~12	3△	468.1	22.8	84.2	980	58	164	—	—	265	100	—	—	—	—	9	
Y280M-6	55	445	325	260	72	0.65	38.8	1.4+ 1.5	1 2		11	1~12	3△	513.1	26.2	102	980	58	164	—	—	310	100	—	—	—	—	9	
Y132S-8	2.2	210	148	110	48	0.35	4.0	1.12	1	单层链式	38	1~6	1Y	208.6	3.4	5.77	710	44	49	—	—	—	165	—	30	—	—	9	图5-2
Y132M-8	3.0	210	148	140	48	0.35	4.4	1.3	1		30	1~6	1Y	238.6	4.2	7.56	710	44	49	—	—	—	195	—	30	—	—	9	
Y160M1-8	4.0	260	180	110	48	0.4	6.3	1.25	1		49	1~6	1△	223.7	5.3	9.68	720	44	60	—	—	—	178	—	37	—	—	12	
Y160M2-8	5.5	260	180	145	48	0.4	72	1.0	2		39	1~6	1△	258.7	6.9	1.3	720	44	60	—	—	—	208	—	37	—	—	12	
Y160L-8	7.5	260	180	195	48	0.4	8.7	1.12+ 1.18	1 1		30	1~6	1△	308.7	8.5	17.3	720	44	60	—	—	—	263	—	37	—	—	12	
Y180L-8	11	290	205	200	54	0.45	9.9	0.9	2	双层叠绕	23	1~7	2△	332.5	12.2	24.4	730	58	74	—	—	235	45	—	—	—	—	6.5	图5-4
Y200L-8	15	327	230	195	54	0.5	11.9	1.06+ 1.12	1 1		19	1~7	2△	336.6	16	32.9	730	58	83	—	—	230	50	—	—	—	—	7	
Y225S-8	18.5	368	260	170	54	0.5	20.3	1.4	2		19	1~7	2△	328.8	18.2	39.7	730	58	94	—	—	210	61	—	—	—	—	6.5	
Y225M-8	22	368	260	210	54	0.5	21.9	1.5	2		16	1~7	2△	368.8	20.2	46.4	730	58	94	—	—	250	61	—	—	—	—	6.5	
Y250M-8	30	400	285	225	72	0.55	23.9	1.3	3		11	1~9	2△	405.0	25.7	61.6	730	58	103	—	—	265	61	—	—	—	—	7	
Y280S-88	37	445	325	215	72	0.65	29.5	1.3	2		20	1~9	4△	412.7	32.1	76.1	740	58	117	—	—	265	75	—	—	—	—	9	
Y280M-8	45	445	325	260	72	0.65	24.7	1.4+ 1.5	1 1		17	1~9	4△	457.7	35.5	90.8	740	58	117	—	—	310	75	—	—	—	—	9	

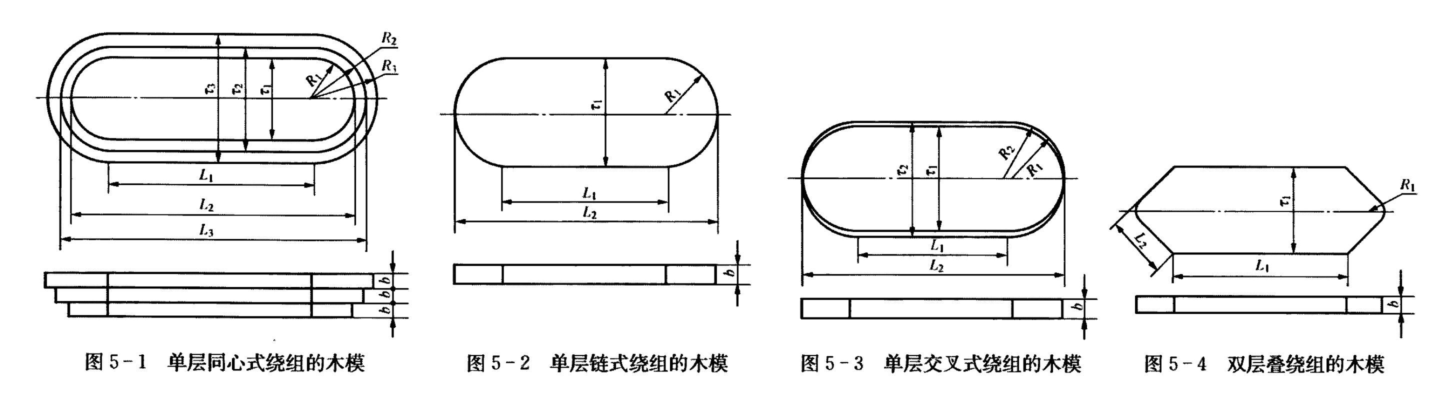


图 5-1 单层同心式绕组的木模　　图 5-2 单层链式绕组的木模　　图 5-3 单层交叉式绕组的木模　　图 5-4 双层叠绕组的木模

5.2 Y 系列（IP23）三相异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-2）

表 5-2　　**Y 系列（IP23）三相异步电动机铁心和绕组数据（380V，50Hz）**

型号	功率 (kW)	额定电流 (A)	定子铁心尺寸 (mm)				气隙 (mm)	定子绕组							转子槽数
			外径	内径	长度	槽数		电磁线直径 (mm)	并绕根数	线圈型式	线圈匝数	节距	并联支路数及接法	线圈平均半匝长 (mm)	
Y160M-2	15	29	290	160	100	36	0.8	1.06+1.12	2 1	双层叠绕	12	1～14	1△	383	28
Y160L1-2	18.5	36	290	160	125	36	0.8	1.4+1.5	1 1		10	1～14	1△	408	28
Y160L2-2	22	42	290	160	135	36	0.8	1.5+1.6	1 1		9	1～14	1△	418	28
Y180M-2	30	57	327	182	135	36	1.0	1.3	2		16	1～14	2△	450	28
Y180L-2	37	70	327	182	160	36	1.0	1.4	2		13/14（每槽 27 匝）	1～14	2△	474	28
Y200M-2	45	84	368	210	155	36	1.1	1.25+1.3	2 1	双层叠绕	12	1～14	2△	504	28
Y200L-2	55	103	368	210	185	36	1.1	1.4	3		10/11（每槽 21 匝）	1～14	2△	534	28
Y225M-2	75	140	400	225	185	36	1.2	1.6	3		9	1～14	2△	563	28
Y250S-2	90	167	445	255	170	42	1.5	1.3+1.4	2 3		8	1～16	2△	594	34
Y250M-2	110	201	445	255	195	42	1.5	1.5+1.6	4 1		7	1～16	2△	619	34

续表

型号	功率(kW)	额定电流(A)	定子铁心尺寸(mm) 外径	内径	长度	槽数	气隙(mm)	定子绕组 电磁线直径(mm)	并绕根数	线圈型式	线圈匝数	节距	并联支路数及接法	线圈平均半匝长(mm)	转子槽数
Y280M-2	132	241	493	280	200	42	1.6	1.5	6	双层叠绕	6	1~16	2△	651	34
Y160M-4	11	23	290	187	100	48	0.55	1.18	1		27	1~11	2△	298	44
Y160L1-4	15	30	290	187	130	48	0.55	1.3	1		21	1~11	2△	328	44
Y160L2-4	18.5	37	290	187	150	48	0.55	1.4+ 1.5	1 1		9	1~11	1△	348	44
Y180M-4	22	43	327	210	135	48	0.65	1.12	2		18	1~11	2△	354	44
Y180L-4	30	58	327	210	175	48	0.65	1.3	2		14	1~11	2△	394	44
Y200M-4	37	71	368	245	155	48	0.7	1.12+ 1.18	1 2		13	1~11	2△	398	44
Y200L-4	45	86	368	245	185	48	0.7	1.3	3		11	1~11	2△	428	44
Y225M-4	55	104	400	260	185	48	0.8	1.25+ 1.3	1 1		20	1~12	4△	471	44
Y250S-4	75	141	445	300	185	60	0.9	1.25+ 1.3	2 3		7	1~14	2△	489	50
Y250M-4	90	168	445	300	215	60	0.9	1.25+ 1.3	4 2		6	1~14	2△	519	50
Y280S-4	110	205	493	330	200	60	1.0	1.25	4		12	1~14	4△	533	50
Y280M-4	132	245	493	330	240	60	1.0	1.4	4		12	1~14	4△	573	50
Y160M-6	7.5	17	290	205	95	54	0.45	1.4	1		16	1~9	1△	256	44
Y160L-6	11	25	290	205	125	54	0.45	1.18	2		12	1~9	1△	286	44
Y180M-6	15	32	327	230	125	54	0.5	1.4	1		22	1~9	2△	300	44
Y180L-6	18.5	38	327	230	155	54	0.5	1.06	2		18	1~9	2△	330	44
Y200M-6	22	44	368	260	135	54	0.5	1.18	2	双层叠绕	18	1~9	2△	326	44
Y200L-6	30	59	368	260	165	54	0.5	1.3+ 1.4	1 1		15	1~9	2△	356	44
Y225M-6	37	71	400	285	175	72	0.55	1.18+ 1.25	1 1		15	1~12	3△	398	58
Y250S-6	45	87	445	325	165	72	0.55	1.4	2		14	1~12	3△	408	58
Y250M-6	55	106	445	325	195	72	0.65	1.06	4		12	1~12	3△	438	58
Y280S-6	75	143	493	360	185	72	0.7	1.4	3		11	1~12	3△	448	58
Y280M-6	90	169	493	360	240	72	0.7	1.5	3		9	1~12	3△	503	58
Y160M-8	5.5	14	290	205	95	54	0.45	1.3	1		21	1~7	1△	226	50
Y160L-8	7.5	18	290	205	125	54	0.45	1.0+ 1.06	1 1		16	1~7	1△	256	50
Y180M-8	11	26	327	230	125	54	0.5	0.9	2		28	1~7	2△	267	56
Y180L-8	15	34	327	230	155	54	0.5	1.0	2		22	1~7	2△	297	50
Y200M-8	18.5	41	368	260	135	54	0.5	1.6	1		22	1~7	2△	289	50
Y200L-8	22	48	368	260	165	54	0.5	1.25	2		18	1~7	2△	318	50
Y225M-8	30	63	400	285	175	72	0.55	1.4	1		25	1~9	4△	351	58
Y250S-8	37	78	445	325	165	72	0.65	1.06+ 1.12	1 1		23	1~9	4△	355	58
Y250M-8	45	94	445	325	195	72	0.65	1.18+ 1.25	1 1		19	1~9	4△	385	58
Y280S-8	55	115	493	360	185	72	0.7	1.3+ 1.4	1 1		18	1~9	4△	390	58
Y280M-8	75	154	493	360	240	72	0.7	1.5+ 1.6	1 1		14	1~9	4△	445	58

5.3 Y2 系列（IP54）三相异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-3）

表 5-3　　Y2 系列（IP54）三相异步电动机铁心和绕组数据（380V，50Hz）

型号 Y2-	额定功率 (kW)	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规（F 级）：根数-直径 (mm)	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流（A）	空载电流（A）
		(mm)											
631-2	0.18	36	0.25	96	50	18/16	1-0.315	单层交叉	234	1～9，2～10，11～18	1Y	0.51	
632-2	0.25	42					1-0.355		196			0.67	
711-2	0.37	40		110	58		1-0.40		160			0.98	
712-2	0.55	58					1-0.50		116			1.33	
801-2	0.75	60	0.3	120	67		1-0.60		109			1.78	0.75
802-2	1.1	75					1-0.67		87			2.49	0.96
90S-2	1.5	80	0.35	130	72		1-0.80		77			3.34	1.22
90L-2	2.2	105					1-0.95		59			4.69	1.61
100L-2	3.0	90	0.40	155	84	24/20	2-0.80	单层同心	43	1～12，2～11，13～24，14～23		6.14	2.06
112M-2	4.0	90	0.45	175	98	30/26	1-0.95		54	1～16，2～15，3～14，17～30，18～29	1△	7.83	1.36
132S1-2	5.5	90	0.55	210	116		2-0.90		44			10.7	2.06
132S2-2	7.5	105					1-0.95，1-1.0		38			14.2	2.34
160M1-2	11	115	0.65	260	150		3-1.06		28	1～16，2～15，3～14，17～36，18～29		20.9	3.59
160M2-2	15	140					3-1.18		23			27.9	4.41
160L-2	180.5	175					3-1.32		19			33.9	5.05
180M-2	22	165	0.80	290	165	36/28	2-1.25	双层叠式	34	1～14	2△	40.5	6.42
200L1-2	30	160	1.0	327	187		1-1.18，2-1.25		31			54.8	8.32
200L2-2	37	195					2-1.12，2-1.18		26			66.6	9.54
225M-2	45	175	1.1	368	210		3-1.5		24			81.0	12.33
250M-2	55	190	1.2	400	225		1-1.3，4-1.4		20			99.6	16.29

续表

型号 Y2-	额定功率 (kW)	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规（F级）：根数-直径 (mm)	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流（A）	空载电流（A）
		(mm)											
280S-2	75	185	1.3	445	255	42/34	6-1.3，4-1.4	双层叠式	16	1～16	2△	133.3	19.08
280M-2	90	215					6-1.3，2-1.4		14			158.2	21.19
315S-2	110	250	1.5	520	300	48/40	11-1.4，4-1.5		10	1～18		195.1	28.09
315M-2	132	280					7-1.4，9-1.5		9			231.6	30.66
315L1-2	160	315					7-1.4，11-1.5		8			279.6	34.53
315L2-2	200	360					13-1.4，8-1.5		7			347.7	39.37
355M-2	250	410	1.6	590	327		14-1.4，19-1.5		6			429.4	42.55
355L-2	315	495					20-1.4，20-1.5		5			538.9	50.68
631-4	0.12	42	0.25	96	58	24/22	1-0.28	单层链式	284	1～6	1Y	0.43	
632-4	0.18	52					1-0.315		220			0.61	
711-4	0.25	45		110	67		1-0.40		206			0.76	
712-4	0.37	53					1-0.45		166			1.07	
801-4	0.55	60		120	75		1-0.53		129			1.54	0.82
802-4	0.75	70					1-0.60		110			1.99	0.99
90S-4	1.1	75		130	80		1-0.67		90			2.80	1.27
90L-4	1.5	105					1-0.80		67			3.65	1.63
100L1-4	2.2	90	0.30	155	98	36/28	1-0.67，1-0.71	单层交叉	44	1～9，2～10，11～18		5.05	2.21
100L2-4	3.0	120					1-1.12		34			6.64	2.76
112M-4	4.0	120	0.35	175	110		1-1.0		52		1△	8.62	2.07
132S-4	5.5	105	0.40	210	136		1-1.18		47			11.5	2.55
132M-4	7.5	145					2-0.95		35			15.3	3.32
160M-4	11	135	0.50	260	170		1-1.18，1-1.25		29			22.2	4.82
160L-4	15	180					1-1.12，2-1.18		22			29.8	6.31

续表

型号 Y2-	额定功率（kW）	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规（F级）：根数-直径（mm）	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流（A）	空载电流（A）
		（mm）											
180M-4	18.5	170	0.60	290	187	48/38	2-1.06	双层叠式	34	1～11	2△	36.1	7.87
180L-4	22	190					2-1.18		30			42.6	9.23
200L-4	30	195	0.7	327	210		3-1.18		26			57.2	11.75
225S-4	37	180	0.8	368	245		3-0.95		50	1～12	4△	69.6	12.56
225M-4	45	220					2-1.3		41			84.0	15.42
250M-4	55	205	0.9	400	260		1-1.4，3-1.5		20	1～11	2△	102.9	18.76
280S-4	75	215	1.0	445	300	60/50	3-1.4		28	1～14	4△	138.0	23.11
280M-4	90	270					1-1.3，3-1.4		22			165.6	31.00
315S-4	110	280	1.1	520	350	72/64	2-1.4，4-1.5		17	1～16		200.2	33.32
315M-4	132	315					3-1.4，4-1.5		15			239.1	38.53
315L1-4	160	370					3-1.4，5-1.5		13			288.0	42.68
315L2-4	200	435					8-1.4，2-1.5		11			358.9	51.00
355M-4	250	420	1.2	590	400		7-1.4，8-1.5		11			437.5	53.43
355L-4	315	520					6-1.4，12-1.5		9			547.4	63.47
711-6	0.18	60	0.25	110	71	27/30	1-0.355		214	1～5	1Y	0.71	
712-6	0.25	70					1-0.40		178			0.92	
801-6	0.37	65		120	78	36/28	1-0.45	单层链式	127	1～6		1.27	0.74
802-6	0.55	85					1-0.53		98			1.74	0.96
90S-6	0.75	85		130	86		1-0.63		84			2.23	1.24
90L-6	1.1	115					1-0.75		63			3.10	1.64
100L-6	1.5	85		155	106		1-0.85		61			3.89	1.88
112M-6	2.2	95	0.30	175	120		1-1.10		50			5.46	2.63

型号 Y2-	额定功率 (kW)	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规（F级）：根数-直径 (mm)	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流（A）	空载电流（A）
		(mm)											
132S-6	3.0	85	0.35	210	148	36/42	1-1.18	单层链式	43	1～6	1Y	7.1	3.67
132M1-6	4.0	115					2-0.71		56		1△	9.3	2.76
132M2-6	5.5	155					1-1.18		43			12.3	3.43
160M-6	7.5	120	0.40	260	180		1-1.0，1-1.06		40			16.7	4.67
160L-6	11	170					2-1.25		29			23.6	6.20
180L-6	15	170	0.45	290	205	54/44	1-0.95，1-1.10	双层叠式	38	1～9	2△	30.7	7.39
200L1-6	18.5	160	0.5	327	230		2-1.06		34			37.7	9.20
200L2-6	22	185					1-1.12，1-1.18		30			44.1	10.09
225M-6	30	180	0.55	368	260		2-1.3		44		3△	58.4	11.57
250M-6	37	190	0.6	400	285	72/58	1-1.3，1-14		28	1～12		70.4	14.34
280S-6	45	180	0.7	445	325		3-1.18		26			85.4	17.29
280M-6	55	215					3-1.3		22			103.3	20.13
315S-6	75	245	0.9	520	375		1-1.18，3-1.25		40	1～11	6△	140.2	25.48
315M-6	90	290					2-1.3，2-1.4		34			167.0	29.75
315L1-6	110	360					4-1.5		28			202.3	34.72
315L2-6	132	415					3-1.4，2-1.5		24			242.3	41.67
355M1-6	160	370	1.0	590	423	72/84	6-1.5		24			287.9	44.93
355M2-6	200	440					6-1.4，2-1.5		20			358.4	55.25
355L-6	250	560					9-1.5		16			444.8	66.68
801-8	0.18	75	0.25	120	78	36/28	1-0.40		172	1～5	1Y	0.86	0.57
802-8	0.25	90					1-0.45		138			1.14	0.75
90S-8	0.37	100		130	86		1-0.56		110			1.47	0.98
90L-8	0.55	125					1-0.63		84			2.10	1.37

续表

型号 Y2-	额定功率 (kW)	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规（F级）：根数-直径 (mm)	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流（A）	空载电流（A）
		(mm)											
100L1-8	0.75	70	0.25	155	106	48/44	1-0.71	单层链式	79	1～6	1Y	2.34	1.44
100L2-8	1.1	90					1-0.80		62			3.22	1.81
112M-8	1.5	95	0.30	175	120		1-0.95		51			4.41	2.70
132S-8	2.2	85	0.35	210	148		1-1.0		42			6.0	3.47
132M-8	3.0	115					2-0.80		33			7.6	4.02
160M1-8	4.0	85	0.40	260	180		1-1.06		56		1△	10.0	3.13
160M2-8	5.5	120					1-0.85，1-0.9		41			13.3	4.13
160L-8	7.5	170					2-1.0		30			17.8	5.39
180L-8	11	165	0.45	290	205		1-1.3	双层叠式	56		2△	24.9	7.11
200L-8	15	175	0.5	327	230		1-1.06，1-1.12		46			33.3	9.54
225S-8	18.5	160	0.55	368	260		2-1.25		44			40.1	11.13
225M-8	22	190					4-0.95		38			46.8	12.32
250M-8	30	200	0.6	400	285	72/58	3-1.25		22	1～9		63.0	16.86
280S-8	37	190	0.7	445	325		1-1.12，1-1.18		42		4△	76.2	18.81
280M-8	45	235					2-1.25		34			92.5	23.39
315S-8	55	230	0.8	520	390		2-1.25		64		8△	110.4	25.12
315M-8	75	315					1-1.4，1-1.5		48			148.1	31.99
315L1-8	90	375					3-1.3		40			177.6	39.27
315L2-8	110	440					2-1.18，2-1.25		34			215.8	46.47
355M1-8	132	400	1.0	590	445	72/86	3-1.3，2-1.4		36			256.8	52.79
355M2-8	160	455					3-1.4，2-1.5		32			307.8	57.67
355L-8	200	560					2-1.4，4-1.5		26			383.0	71.27

续表

型号 Y2-	额定功率(kW)	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规（F级）：根数-直径(mm)	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流（A）	空载电流（A）
		(mm)											
315S-10	45	230	0.8	520	390	90/72	3-1.25	双层叠式	42	1～9	5△	95.2	23.31
315M-10	55	280					5-1.06		34			116.7	29.75
315L1-10	75	375					1-1.3，3-1.4		26			156.3	37.53
315L2-10	90	440					4-1.5		22			187.2	45.04
355M1-10	110	380	1.0	590	445		2-1.18，2-1.25		46		10△	224.7	50.51
355M2-10	132	455					2-1.3，2-1.4		38			270.0	63.01
355L-10	160	560					1-1.4，3-1.5		32			322.5	68.98

5.4 Y2-E系列（IP54）三相异步电动机铁心和绕组数据（见表5-4）

表5-4 Y2-E系列（IP54）三相异步电动机铁心和绕组数据（380V，50Hz）

型号 Y2-	额定功率(kW)	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规：根数-直径（mm）	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流(A)
		(mm)										
801-2E	0.75	65	0.3	120	67	18/16	1-0.60	单层交叉	104	1～9，2～10，11～18	1Y	1.76
802-2E	1.1	80					1-0.67		83			2.49
90S-2E	1.5	85	0.35	130	72		1-0.85		73			3.32
90L-2E	2.2	115					1-0.67，1-0.71		54			4.70
100L-2E	3.0	100	0.40	155	84	24/20	1-0.80，1-0.85	单层同心	40	1～12，2～11，13～24，14～23		6.08
112M-2E	4.0	100	0.45	175	98	30/26	1-0.67，1-0.71		50	1～16，2～15，3～14	1△	7.76
132S1-2E	5.5	105	0.55	210	116		1-0.90，1-0.95		42			10.4
132S2-2E	7.5	115					2-1.0		36			14.2

续表

型号 Y2 -	额定功率（kW）	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规：根数-直径（mm）	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流（A）
		（mm）										
160M1 - 2E	11	130	0.65	260	150	30/26	3 - 1.12	单层同心	26	1～16，2～15，3～14 17～30，18～29	1△	20.3
160M2 - 2E	15	160					3 - 1.25		21			27.2
160L - 2E	18.5	195					1 - 1.3，2 - 1.4		18			33.0
180M - 2E	22	180	0.80	290	165	36/28	3 - 1.18，2 - 1.25	双层叠式	16	1～14		39.8
200L1 - 2E	30	180	1.0	327	187		1 - 1.12，3 - 1.18		30		2△	53.1
200L2 - 2E	37	205					3 - 1.25，1 - 1.3		26			65.1
225M - 2E	45	200	1.1	368	210		10 - 1.3		12		1△	78.3
250M - 2E	55	200	1.2	400	225		9 - 1.5		10			96.8
280S - 2E	75	215	1.3	445	255	42/34	3 - 1.4，6 - 1.5		16	1～16	2△	130.1
280M - 2E	90	245					3 - 1.5，6 - 1.6		14			155.1
801 - 4E	0.55	65	0.25	120	75	24/22	1 - 0.56	单层链式	126	1～6	1Y	1.49
802 - 4E	0.75	80					1 - 0.63		102			1.95
90S - 4E	1.1	80		130	80		1 - 0.71		86			2.76
90L - 4E	1.5	115					1 - 0.85		62			3.65
100L1 - 4E	2.2	105	0.30	155	98	36/28	1 - 0.71，1 - 0.75	单层交叉	40	1～9，2～10，11～18		4.96
100L2 - 4E	3.0	130					1 - 0.80，1 - 0.85		32			6.62
112M - 4E	4.0	130	0.35	175	110		2 - 0.75		49		1△	8.59
132S - 4E	5.5	115	0.40	210	136		2 - 0.85		44			11.4
132M - 4E	7.5	160					1 - 0.95，1 - 1.0		34			15.1
160M - 4E	11	145	0.50	260	170		1 - 1.25，1 - 1.3		28			21.6
160L - 4E	15	195					2 - 1.18，1 - 1.25		21			29.1
180M - 4E	18.5	195	0.60	290	187	48/38	1 - 1.3，1 - 1.4	双层叠式	34	1～11	2△	34.9
180L - 4E	22	220					1 - 1.4，1 - 1.5		30			41.2

续表

型号 Y2-	额定功率 (kW)	铁心长度	气隙长度	定子冲片外径	定子冲片内径	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规：根数-直径（mm）	绕组型式	每槽线数	节距	并联支路数及接法	额定电流 (A)
		(mm)										
200L-4E	30	230	0.7	327	210	48/38	1-1.3，2-1.4	双层叠式	24	1～11	2△	56.0
225S-4E	37	200	0.8	368	245		1-1.5，2-1.6		26	1～12		67.5
225M-4E	45	235					1-1.4，3-1.5		22			81.7
250M-4E	55	235	0.9	400	260		2-1.3，1-1.4		38	1～11	4△	100.5
280S-4E	75	255	1.0	445	300	60/50	1-1.3，3-1.4		24	1～15		137.1
280M-4E	90	310					4-1.5		20			163.2
90S-6E	0.75	95	0.25	130	86	36/28	1-0.67	单层链式	79	1～6	1Y	2.19
90L-6E	1.1	130					1-0.80		57			3.13
100L-6E	1.5	100		155	106		1-0.90		55			3.83
112M-6E	2.2	110	0.30	175	120		1-1.06		45			5.45
132S-6E	3.0	110	0.35	210	148	36/42	1-1.25		37			6.97
132M1-6E	4.0	135					1-1.06		51		1△	9.18
132M2-6E	5.5	165					2-0.85		40			12.5
160M-6E	7.5	145	0.40	260	180		1-1.06，1-1.12		38			15.8
160L-6E	11	195					2-1.3		28			22.7
180L-6E	15	200	0.45	290	205	54/44	1-1.06，1-1.12	双层叠式	34	1～9	2△	30.5
200L1-6E	18.5	185	0.5	327	230		1-1.18，1-1.25		32			36.8
200L2-6E	22	210					2-1.3		28			43.5
225M-6E	30	205	0.55	368	260		1-1.18，3-1.25		30			56.7
250M-6E	37	210	0.6	400	285	72/58	2-1.18，1-1.25		28	1～12	3△	68.5
280S-6E	45	215	0.7	445	325		1-1.18. 1-1.25		50		6△	83.5
280M-6E	55	260					2-1.3		42			101.1

5.5 YX 系列高效率三相异步电动机技术性能、铁心和绕组数据（见表 5－5）

表 5－5　　YX 系列高效率三相异步电动机技术性能、铁心和绕组数据（380V，50Hz）

型号 YX－	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	铁心长度 (mm)	气隙长度 (mm)	定子铁心 外径 (mm)	定子铁心 内径 (mm)	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规：根数-直径 (mm)	绕组型式	每槽导体数	节距	并联支路数与接法
100L－2	3	5.9	115	0.4	155	84	24/20	2－0.85	单层同心式	38	1～12 2～11	1Y
112M－2	4	7.7	130	0.45	175	98	36/28	1－1.18		37	1～18 2～17 3～16	1△
132S1－2	5.5	10.6	110	0.55	210	116	36/28	1－1.0 1－1.06		34		
132S2－2	7.5	14.3	145	0.55	210	116	36/28	2－1.18		26		
160M1－2	11	20.9	150	0.65	260	150	36/28	3－1.25		20		
160M2－2	15	27.8	190	0.65	260	150	36/28	2－1.18 2－1.25		16		
160L－2	18.5	34.3	215	0.65	260	150	36/28	4－1.3		14		
180M－2	22	40.1	205	0.8	290	160	36/28	2－1.25 1－1.18	双层同心式	28	1～14	2△
200L1－2	30	54.5	200	1.0	327	182	36/28	3－1.4		28		
200L2－2	37	67	235	1.0	327	182	36/28	4－1.3		24		
225M－2	45	80.8	220	1.1	368	210	36/28	5－1.4		20		
250M－2	55	99.7	240	1.2	400	225	42/34	5－1.5 1－1.6		14	1～17	
280S－2	75	135.8	245	1.5	445	255	42/34	9－1.5		14	1～16	
280M－2	90	162.6	275	1.5	445	255	42/34	6－1.5 4－1.6		12		

型号 YX－	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	铁心长度 (mm)	气隙长度 (mm)	定子铁心 外径 (mm)	定子铁心 内径 (mm)	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规：根数-直径 (mm)	绕组型式	每槽导体数	节距	并联支路数与接法
100L1－4	2.2	4.7	135	0.3	155	98	36/32	1－1.18	单层交叉式	35	2/1～9 1/1～8	1Y
100L2－4	3	6.4	160	0.3	155	98	36/32	1－1.30		29		
112M－4	4	8.3	160	0.3	175	110	36/32	1－1.25		46		1△
132S－4	5.5	11.2	145	0.4	210	136	36/32	1－0.9 1－0.85		40		
132M－4	7.5	14.8	180	0.4	210	136	36/32	2－1.18	单层链式	32		
160M－4	11	20.9	175	0.5	260	170	48/44	2－1.18 1－1.25		20	1～11	
160L－4	15	28.5	215	0.5	260	170	48/44	1－1.12 3－1.18		16		
180M－4	18.5	35.2	220	0.55	290	187	48/44	2－0.95	双层叠式	60		4△
180L－4	22	41.7	250	0.55	290	187	48/44	1－1.06 1－0.95		52		
200L－4	30	56	250	0.65	327	210	48/44	3－1.40		26	1～12	2△
225S－4	37	68.9	235	0.7	368	245	48/44	1－1.30 1－1.50		42		4△
225M－4	45	83.5	260	0.7	368	245	48/44	2－1.50		38		
250M－4	55	100.2	260	0.8	400	260	48/44	2－1.40 1－1.30		34		
280S－4	75	136.7	290	0.9	445	300	60/50	4－1.30 1－1.40		24	1～14	

续表

型号 YX-	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	铁心长度 (mm)	气隙长度 (mm)	定子铁心 外径 (mm)	定子铁心 内径 (mm)	定转子槽数 Z_1/Z_2	线规：根数-直径 (mm)	绕组型式	每槽导体数	节距	并联支路数与接法
280M-4	90	161.7	345	0.9	445	300	60/50	2-1.40 3-1.50	双层叠式	30	1~14	4△
100L-6	1.5	3.8	115	0.25	155	106	36/33	1-0.95	单层链式	50	1~6	1Y
112M-6	2.2	5.3	130	0.3	175	120	36/33	1-1.18		41		
132S-6	3	6.9	125	0.35	210	148	36/33	1-1.0 1-0.95		35		
132M1-6	4	9	150	0.35	210	148	36/33	2-0.85		49		1△
132M2-6	5.5	12.1	195	0.35	210	148	36/33	2-0.95		38		
160M-6	7.5	16	165	0.4	260	180	54/44	1-1.25 1-1.30		24	1~9	
160L-6	11	23.4	220	0.4	260	180	54/44	2-1.18 1-1.25		18		
180L-6	15	30.7	235	0.45	290	205	54/44	2-0.95	双层叠式	48	1~9	3△
200L1-6	18.5	36.9	215	0.5	327	230	72/58	2-1.0 1-1.06		24	1~12	2△
200L2-6	22	43.2	225	0.5	327	230	72/58	2-1.0 1-1.18		22		
225M-6	30	57.7	240	0.5	368	260	72/58	2-1.18 1-1.06		28		3△
250M-6	37	70.8	235	0.55	400	285	72/58	3-1.25		30		
280S-6	45	84	235	0.65	445	325	72/58	3-1.18 1-1.25		24		
280M-6	55	102.4	280	0.65	445	325	72/58	2-1.25 1-1.60		20		

5.6 YD 系列变极多速三相异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-6）

表 5-6　YD 系列变极多速三相异步电动机铁心和绕组数据（38V，50Hz）

型号	极数	额定功率 (kW)	接法	满载时定子 转速 (r/min)	电流 (A)	效率 (%)	功率因数	外径 (mm)	内径 (mm)	长度 (mm)	定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
YD801-4/2	4	0.45	△	1420	1.4	66	0.74	120	75	65	24/22	双层叠式	1-8 或 1-7	260	1-ϕ0.38
	2	0.55	2Y	2860	1.5	65	0.85								

续表

型号	极数	额定功率（kW）	接法	满载时定子 转速（r/min）	电流（A）	效率（%）	功率因数	外径（mm）	内径（mm）	长度（mm）	定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
YD802-4/2	4	0.55	△	1420	1.7	68	0.74	120	75	80	24/22	双层叠式	1-8或1-7	210	1-ϕ0.42
	2	0.75	2Y	2860	2.0	66	0.85								
YD90S-4/2	4	0.85	△	1430	2.3	74	0.77	130	80	90			1-7	166	1-ϕ0.47
	2	1.1	2Y	2850	2.8	72	0.85								
YD90L-4/2	4	1.3	△	1430	3.3	76	0.78	130	80	120				128	1-ϕ0.56
	2	1.8	2Y	2850	4.3	74	0.85								
YD100L1-4/2	4	2.0	△	1430	4.8	78	0.81	155	98	105	36/32		1-11	80	1-ϕ0.71
	2	2.4	2Y	2850	5.6	76	0.86								
YD100L2-4/2	4	2.4	△	1430	5.6	79	0.83	155	98	135				68	1-ϕ0.77
	2	3.0	2Y	2850	6.7	77	0.89								
YD112M-4/2	4	3.3	△	1450	7.4	82	0.83	175	110	135				56	1-ϕ0.95
	2	4.0	2Y	2890	8.6	79	0.89								
YD132S-4/2	4	4.5	△	1450	9.8	83	0.84	210	136	115				58	1-ϕ1.18
	2	5.5	2Y	2860	11.9	79	0.89								
YD132M-4/2	4	6.5	△	1450	13.8	84	0.85	210	136	160				44	2—ϕ0.95
	2	8.0	2Y	2880	17.1	80	0.89								
YD160M-4/2	4	9	△	1460	18.5	87	0.85	260	170	155	36/26		1-10	36	1-ϕ1.18 1-ϕ1.12
	2	11	2Y	2920	22.9	82	0.89								
YD100L-4/2	4	11	△	1460	22.3	87	0.86	260	170	195				30	1-ϕ1.30 1-ϕ1.25
	2	14	2Y	2920	28.8	82	0.90								
YD180M-4/2	4	15	△	1470	29.4	89	0.87	290	187	190	48/44		1-13	20	3—ϕ1.25
	2	18.5	2Y	2940	36.7	85	0.90								

续表

型号	极数	额定功率 (kW)	接法	满载时定子							定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
				转速 (r/min)	电流 (A)	效率 (%)	功率因数	外径 (mm)	内径 (mm)	长度 (mm)					
YD180L-4/2	4	18.5	△	1470	35.9	89	0.88	290	187	220	48/44	双层叠式	1-13	18	4-ϕ1.12
	2	22	2Y	2940	42.7	86	0.91								
YD90S-6/4	6	0.65	△	920	2.2	64	0.68	130	86	100	36/33		1-7/1-8	152/146	1-ϕ0.45/1-ϕ0.45
	4	0.85	2Y	1420	2.3	70	0.79								
YD90L-6/4	6	0.85	△	930	2.8	66	0.70	130	86	120				126/116	1-ϕ0.50/1-ϕ0.53
	4	1.1	2Y	1400	3.0	71	0.79								
YD100L1-6/4	6	1.3	△	940	3.8	74	0.70	155	98	115	36/32		1-7	100	1-ϕ0.63
	4	1.8	2Y	1440	4.4	77	0.80								
YD160L2-6/4	6	1.5	△	940	4.3	75	0.70	155	98	135				86	1-ϕ0.69
	4	2.2	2Y	1440	5.4	77	0.80								
YD112M-6/4	6	2.2	△	960	5.7	78	0.75	175	120	135	36/33		1-7/1-8	76/76	1-ϕ0.80/1-ϕ0.80
	4	2.8	2Y	1440	6.7	77	0.82								
YD132S-6/4	6	3.0	△	970	7.7	79	0.75	210	148	125				68/66	1-ϕ1.0/1-ϕ0.95
	4	4.0	2Y	1440	9.5	78	0.82								
YD132M-6/4	6	4.0	△	970	9.8	82	0.76	210	148	180				52/48	2—ϕ0.75/2—ϕ0.8
	4	5.5	2Y	1440	12.3	80	0.85								
YD160M-6/4	6	6.5	△	970	15.1	84	0.78	260	180	145				48/46	1-ϕ1.06/1-ϕ1.0
	4	8	2Y	1460	17.4	83	0.84								1-ϕ1.0 1-ϕ1.06
YD160L-6/4	6	9	△	970	20.6	85	0.78	260	180	195				36/34	2—ϕ1.18/2—ϕ1.18
	4	11	2Y	1460	23.4	84	0.85								

型号	极数	额定功率(kW)	接法	满载时定子				外径	内径	长度	定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
				转速(r/min)	电流(A)	效率(%)	功率因数	(mm)							
YD180M-6/4	6	11	△	980	25.9	85	0.76	290	205	200	36/32	双层叠式	1-7/1-8	32/30	1-ϕ1.25/1-ϕ1.30
	4	14	2Y	1470	29.8	84	0.85								3-ϕ0.95 1-ϕ0.90
YD180L-6/4	6	13	△	980	29.4	86	0.78	290	205	230				28/26	3-ϕ0.95/1-ϕ1.0
	4	16	2Y	1470	33.6	85	0.85								2-ϕ1.18 1-ϕ1.12
YD90L-8/4	8	0.45	△	700	1.9	58	0.63	130	86	120	36/33		1-6	172	1-ϕ0.42
	4	0.75	2Y	1420	1.8	72	0.87								
YD100L-8/4	8	0.85	△	700	3.1	67	0.63	155	106	135				114	1-ϕ0.56
	4	1.5	2Y	1410	3.5	74	0.88								
YD112M-8/4	8	1.5	△	700	5.0	72	0.63	175	120	135				94	1-ϕ0.71
	4	2.4	2Y	1410	5.3	78	0.88								
YD132S-8/4	8	2.2	△	720	7.0	75	0.64	210	148	125				84	1-ϕ0.85
	4	3.3	2Y	1440	7.1	80	0.88								
YD132M-8/4	8	3.0	△	720	9.0	78	0.65	210	148	180				60	1-ϕ0.67 1-ϕ0.71
	4	4.5	2Y	1440	9.4	82	0.89								
YD160M-8/4	8	5.0	△	730	13.9	83	0.66	260	180	145				54	1-ϕ1.40
	4	7.5	2Y	1450	15.2	84	0.89								
YD160L-8/4	8	7	△	730	19	85	0.66	260	180	195				40	2-ϕ1.12
	4	11	2Y	1450	21.8	86	0.89								
YD180L-8/4	8	11	△	730	26.7	87	0.72	290	205	260	54/58		1-8	22	2-ϕ1.30
	4	17	2Y	1470	32.6	88	0.91								

型号	极数	额定功率(kW)	接法	满载时 转速(r/min)	电流(A)	效率(%)	功率因数	定子 外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)	定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
YD90S-8/6	8	0.35	△	700	1.6	56	0.60	130	86	100	36/33	双层叠式	1-6	208	1-ϕ0.40
	6	0.45	2Y	930	1.4	70	0.72								
YD90L-8/6	8	0.45	△	700	1.9	59	0.60	130	86	120				170	1-ϕ0.45
	6	0.65	2Y	920	1.9	71	0.73								
YD100L-8/6	8	0.75	△	710	2.9	65	0.60	155	106	135				116	1-ϕ0.53
	6	1.1	2Y	950	3.1	75	0.73								
YD112M-8/6	8	1.3	△	710	4.5	72	0.61	175	120	135				98	1-ϕ0.67
	6	1.8	2Y	950	4.8	78	0.73								
YD132S-8/6	8	1.8	△	730	5.8	76	0.62	210	148	110			1-5	94	1-ϕ0.53 1-ϕ0.56
	6	2.4	2Y	970	6.2	80	0.73								
YD132M-8/6	8	2.6	△	730	8.2	78	0.62	210	148	180				62	1-ϕ0.67 1-ϕ0.71
	6	3.7	2Y	970	9.4	82	0.73								
YD160M-8/6	8	4.5	△	730	13.3	83	0.62	260	180	145				56	2-ϕ0.95
	6	6	2Y	980	14.7	85	0.73								
YD160L-8/6	8	6	△	730	17.5	84	0.62	260	180	195				42	3-ϕ0.9
	6	8	2Y	980	19.4	86	0.73								
YD180M-8/6	8	7.5	△	730	21.9	84	0.62	290	205	200	36/33			36	2-ϕ1.0 1-ϕ0.95
	6	10	2Y	980	24.2	86	0.73								
YD180L-8/6	8	9	△	730	24.7	85	0.65	290	205	230				32	1-ϕ1.30 1-ϕ1.25
	6	12	2Y	980	28.3	86	0.75								
YD160M-12/6	12	2.6	△	480	11.6	74	0.46	260	180	145	36/33		1-4	74	1-ϕ0.80 1-ϕ0.85
	6	5	2Y	970	11.9	84	0.76								

续表

型号	极数	额定功率(kW)	接法	满载时定子							定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
				转速(r/min)	电流(A)	效率(%)	功率因数	外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)					
YD160L-12/6	12	3.7	△	480	16.1	76	0.46	260	180	205	36/33	双层叠式	1-4	52	1-ϕ1.40
	6	7	2Y	970	15.8	85	0.79								
YD180L-12/6	12	5.5	△	490	19.6	79	0.54	290	205	230	54/58		1-6	32	1-ϕ1.06 1-ϕ1.12
	6	10	2Y	980	20.5	86	0.86								
YD100L-6/4/2	6	0.75	Y	950	2.6	67	0.65	155	98	135	36/32	单层链式	1-6	54	1-ϕ0.53
	4	1.3	△	1450	3.7	72	0.75					双层叠式	1-10	68	
	2	1.8	2Y	2900	45	71	0.85								
YD112M-6/4/2	6	1.1	Y	960	3.5	73	0.65	175	110	135		单层链式	1-6	45	1-ϕ0.67
	4	2.0	△	1450	5.1	73	0.81					双层叠式	1-10	62	1-ϕ0.60
	2	2.4	2Y	2920	5.8	74	0.85								
YD132S-6/4/2	6	1.8	Y	970	5.1	75	0.71	210	136	115		单层链式	1-6	45	1-ϕ0.83
	4	2.6	△	1460	6.1	78	0.83					双层叠式	1-10	64	1-ϕ0.80
	2	3.0	2Y	2910	7.4	71	0.87								
YD132M1-6/4/2	6	2.2	Y	970	6	77	0.72	210	136	140		单层链式	1-6	37	1-ϕ0.90
	4	3.3	△	1460	7.5	80	0.84					双层叠式	1-10	56	1-ϕ0.85
	2	4.0	2Y	2910	8.8	76	0.91								
YD132M2-6/4/2	6	2.6	Y	970	6.9	80	0.72	210	136	180		单层链式	1-6	30	2-ϕ0.75
	4	4.0	△	1460	9	80	0.84					双层叠式	1-10	44	1-ϕ0.90
	2	5.0	2Y	2910	10.8	77	0.91								
YD160M-6/4/2	6	3.7	Y	980	9.5	82	0.72	260	170	155		单层链式	1-6	27	2-ϕ0.90
	4	5.0	△	1470	11.2	81	0.84					双层叠式	1-10	40	2-ϕ0.75
	2	6.0	2Y	2930	13.2	76	0.91								

续表

型号	极数	额定功率(kW)	接法	满载时定子							定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
				转速(r/min)	电流(A)	效率(%)	功率因数	外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)					
YD160L-6/4/2	6	4.5	Y	980	11.4	83	0.72	260	170	195	36/22	单层链式	1-6	22	3-ϕ0.80
	4	7	△	1470	15.1	83	0.85					双层叠式	1-10	32	1-ϕ1.18
	2	9	2Y	2930	18.8	79	0.92								
YD112M-8/4/2	8	0.65	Y	700	2.7	59	0.63	175	110	135		双层叠式	1-5	68	1-ϕ0.53
	4	2.0	△	1450	5.1	73	0.81						1-10	62	1-ϕ0.60
	2	2.4	2Y	2920	5.8	74	0.85								
YD132S-8/4/2	8	1.0	Y	720	3.6	69	0.61	210	136	115			1-5	62	1-ϕ0.75
	4	2.0	△	1460	6.1	78	0.83						1-10	64	1-ϕ0.75
	2	3.0	2Y	2910	7.1	74	0.87								
YD132M-8/4/2	8	1.3	Y	720	4.6	71	0.61	210	136	160			1-5	48	1-ϕ0.85
	4	3.7	△	1460	8.4	80	0.84						1-10	48	1-ϕ0.85
	2	4.5	2Y	2910	10	75	0.91								
YD160M-8/4/2	8	2.2	Y	720	7.6	75	0.59	200	170	155	36/26		1-5	36	2-ϕ0.71
	4	5.0	△	1440	11.2	81	0.84						1-10	40	2-ϕ0.75
	2	6.0	2Y	2910	13.2	76	0.91								
YD160L-8/4/2	8	2.8	Y	720	9.2	77	0.60	260	170	195			1-5	30	1-ϕ1.18
	4	7.0	△	1440	15.1	83	0.85						1-10	32	
	2	9.0	2Y	2910	18.8	79	0.92								
YD112M-8/6/4	8	0.85	△	710	3.7	62	0.56	175	120	135	36/33	双层叠式	1-6	100	1-ϕ0.53
	6	1.0	Y	950	3.1	68	0.73					单层链式		46	1-ϕ0.56
	4	1.5	2Y	1440	3.5	75	0.86					双层叠式		100	1-ϕ0.53
YD132S-8/6/4	8	1.1	△	730	4.1	68	0.60	210	148	120		双层叠式		98	1-ϕ0.60
	6	1.5	Y	970	4.2	74	0.73					单层链式		41	1-ϕ0.71
	4	1.8	2Y	1460	4.0	78	0.87					双层叠式		98	1-ϕ0.60

续表

型号	极数	额定功率(kW)	接法	满载时定子							定/转子槽数	绕组型式	节距	每槽线数	线规
				转速(r/min)	电流(A)	效率(%)	功率因数	外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)					
YD132M1-8/6/4	8	1.5	△	730	5.2	71	0.62	210	148	160	36/33	双层叠式	1-6	78	1-φ0.67
	6	2.0	Y	970	5.4	77	0.73					单层链式		32	1-φ0.85
	4	2.2	2Y	1460	4.9	79	0.87					双层叠式		78	1-φ0.67
YD132M2-8/6/4	8	1.8	△	730	6.1	72	0.62	210	148	180		双层叠式		66	1-φ0.71
	6	2.6	Y	970	6.8	78	0.74					单层链式		27	1-φ0.90
	4	3.0	2Y	1460	6.5	80	0.87					双层叠式		66	1-φ0.71
YD160M-8/6/4	8	3.3	△	720	10.2	79	0.62	260	180	145		双层叠式		58	2-φ0.75
	6	4.0	Y	960	9.9	81	0.76					单层链式		25	2-φ0.75
	4	5.5	2Y	1440	11.6	83	0.87					双层叠式		58	2-φ0.75
YD160L-8/6/4	8	4.5	△	720	13.8	80	0.62	260	180	195		双层叠式	1-6	44	2-φ0.85
	6	6.0	Y	960	14.5	83	0.76					单层链式	1-6	18	3-φ0.80
	4	7.5	2Y	1440	15.6	84	0.87					双层叠式	1-6	44	2-φ0.85
YD180L-8/6/4	8	7	△	740	20.2	81	0.65	290	205	260	54/50	双层叠式	1-8	22	2-φ1.0
	6	9	Y	980	20.6	83	0.80						1-9	10	2-φ1.12
	4	12	2Y	1470	24.1	84	0.90						1-8	22	2-φ1.0
YD180L-12/8/6/4	12	3.3	△	480	13	72	0.55						1-6	36	2-φ0.75
	8	5.0	△	740	16	79	0.62						1-8	24	1-φ0.80 1-φ0.75
	6	6.5	2Y	970	14	82	0.88						1-6	36	2—φ0.75
	4	9.0	2Y	1470	19	83	0.89						1-88	24	1-φ0.80 1-φ0.75

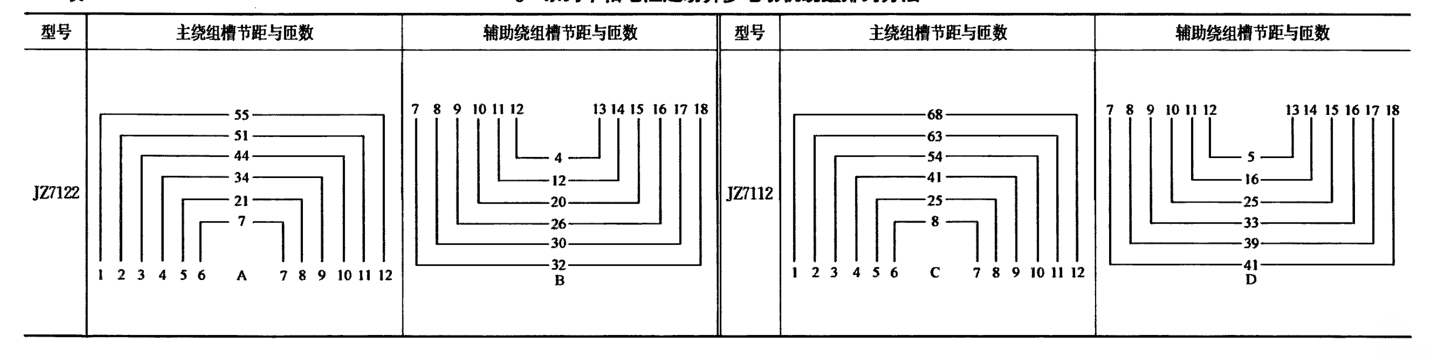
注 表中6/4极的每槽线数和线规分子、分母分别为节距1-7、1-8时的数据。

5.7 JZ 系列单相电阻起动异步电动机铁心和绕组数据（见表 5－7、表 5－8）

表 5－7　　JZ 系列单相电阻起动异步电动机铁心和绕组数据

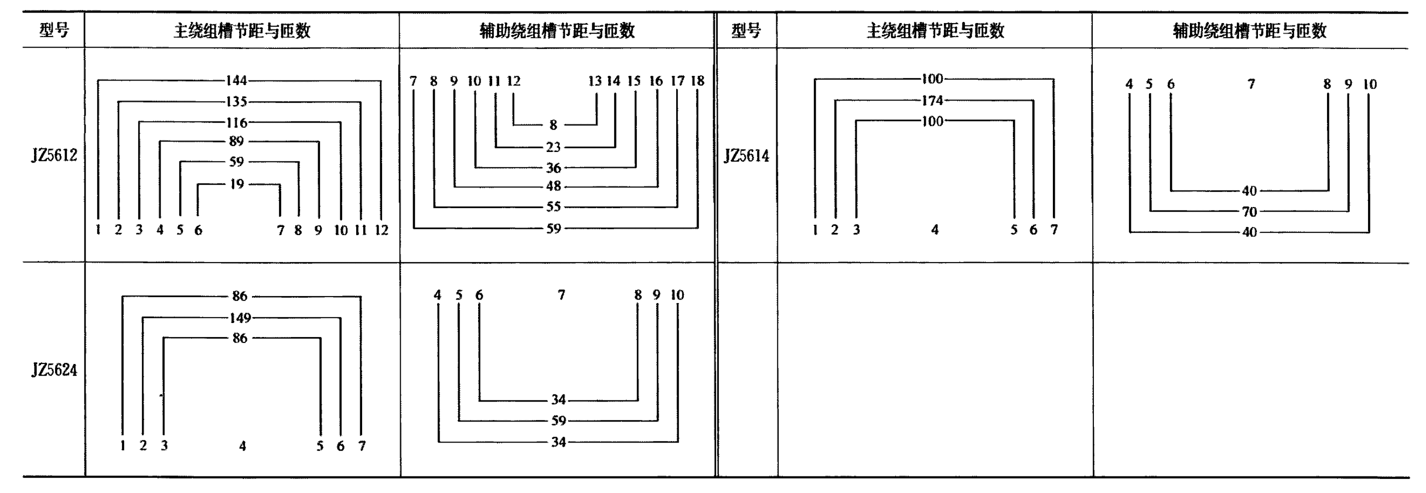
型号	功率（W）	额定电压（V）	额定电流（A）	极数	定子铁心尺寸（mm）			定子槽数	转子槽数	主绕组线径（mm）	辅助绕组线径（mm）
					外径	内径	长度				
JZ7122	370	220	4	2	120	62	62	24	18	0.72	0.44
JZ7112	250	220	3	2	120	62	48	24	18	0.62	0.38
JZ7134	370	220	4.5	4	120	71	80	24	22	0.83	0.44
JZ7124	250	220	3.5	4	120	71	62	24	22	0.72	0.41
JZ7114	180	220	2.5	4	120	71	48	24	22	0.64	0.38
JZ6322	180	220	2	2	102	52	56	24	18	0.59	0.38
JZ6312	120	220	2	2	102	52	48	24	18	0.53	0.35
JZ6324	120	220	2	4	102	58	56	24	22	0.57	0.33
JZ6314	90	220	2	4	102	58	48	24	22	0.53	0.31
JZ5622	90	220	1.2	2	90	48	48	24	18	0.47	0.35
JZ5612	60	220	1.0	2	90	48	40	24	18	0.41	0.31
JZ5624	60	220	1.5	4	90	52	48	24	22	0.41	0.29
JZ5614	40	220	1.0	4	90	52	40	24	22	0.38	0.27

表 5－8　　JZ 系列单相电阻起动异步电动机绕组排列方法



型号	主绕组槽节距与匝数	辅助绕组槽节距与匝数	型号	主绕组槽节距与匝数	辅助绕组槽节距与匝数
JZ7134	34 58 34 1 2 3 4 5 6 7	4 5 6 7 8 9 10 19 33 19	JZ6312	106 98 84 64 41 14 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 7 20 32 42 49 53
JZ7124	44 77 44 1 2 3 4 5 6 7	4 5 6 7 8 9 10 25 45 25	JZ6324	66 116 66 1 2 3 4 5 6 7	4 5 6 7 8 9 10 29 51 29
JZ7114	56 97 56 1 2 3 4 5 6 7	4 5 6 7 8 9 10 24 41 24	JZ6314	77 131 77 1 2 3 4 5 6 7	4 5 6 7 8 9 10 34 60 34
JZ6322	91 85 73 56 35 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 6 17 28 36 42 45	JZ5622	128 114 90 75 47 16 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 7 18 28 37 43 47

续表

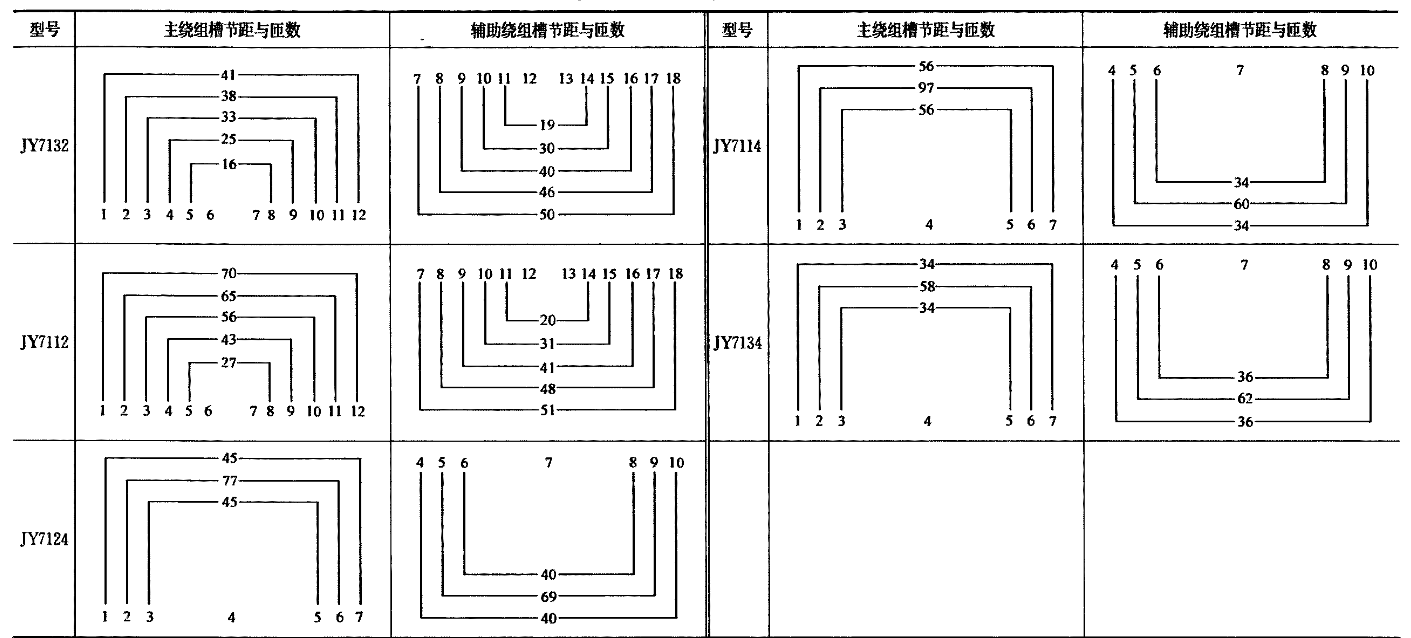


5.8 JY 系列单相电容起动异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-9、表 5-10）

表 5-9　　JY 系列单相电容起动异步电动机铁心和绕组数据

型号	功率（W）	额定电压（V）	额定电流（A）	极数	定子铁心尺寸（mm）			定子槽数	转子槽数	主绕组线径（mm）	辅助绕组线径（mm）	电容容量（μF）	电容耐电（V）
					外径	内径	长度						
JY7132	550	220	5	2	120	62	80	24	18	0.86	0.53	100	250
JY7112	250	220	2.5	2	120	62	48	24	18	0.62	0.47	100	250
JY7124	250	220	3.5	4	120	71	62	24	22	0.72	0.47	100	250
JY7114	180	220	2.5	4	120	71	48	24	22	0.64	0.41	100	250
JY7134	370	220	5	4	120	71	80	24	22	0.83	0.49	100	250

表 5-10　　JY 系列单相电容起动异步电动机绕组排列方法



5.9　JX 系列单相电容运转异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-11、表 5-12）

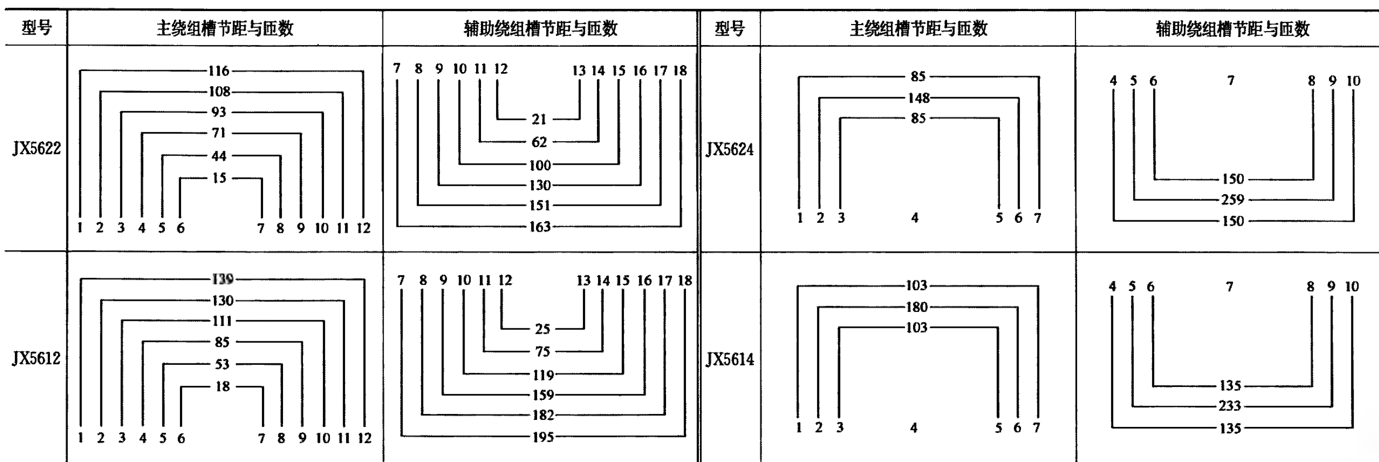
表 5-11　　JX 系列单相电容运转异步电动机铁心和绕组数据

型号	功率（W）	额定电压（V）	额定电流（A）	极数	定子铁心尺寸（mm）			定子槽数	转子槽数	主绕组线径（mm）	辅助绕组线径（mm）	电容量（μF）	电容耐压（V）
					外径	内径	长度						
JX5622	120	220	1.2	2	90	48	48	24	18	0.44	0.27	4	630
JX5612	90	220	1.0	2	90	48	40	24	18	0.38	0.25	4	630

续表

型号	功率（W）	额定电压（V）	额定电流（A）	极数	定子铁心尺寸（mm）			定子槽数	转子槽数	主绕组线径（mm）	辅助绕组线径（mm）	电容量（μF）	电容耐电（V）
					外径	内径	长度						
JX5624	90	220	1.0	4	90	52	48	24	22	0.31	0.29	4	630
JX5614	60	220	0.8	4	90	52	40	24	22	0.29	0.27	4	630
JX5022	60	220	0.6	2	80	42	50	12	15	0.33	0.21	2	630
JX5012	40	220	0.5	2	80	42	50	12	15	0.33	0.21	2	630
JX5024	40	220	0.6	4	80	42	50	12	15	0.33	0.21	2	630
JX5014	25	220	0.5	4	80	42	50	12	15	0.31	0.21	2	630
JX4522	25	220	0.4	2	71	38	45	12	15	0.25	0.20	1	630
JX4512	15	220	0.25	2	71	38	45	12	15	0.23	0.19	1	630
JX4524	15	220	0.35	4	71	38	45	12	15	0.21	0.17	1	630
JX4514	8	220	0.25	4	71	38	45	12	15	0.20	0.16	1	630

表 5-12　　JX 系列单相电容运转异步电动机绕组排列方法



续表

型号	主绕组槽节距与匝数	辅助绕组槽节距与匝数
JX5022	277 202 75 1 2 3 4 5 6	4 5 6 7 8 9 145 397 542
JX5012	276 202 75 1 2 3 4 5 6	4 5 6 7 8 9 123 364 497
JX5024	185 185 1 2 3 4	3 4 5 527
JX5014	204 204 1 2 3 4	3 4 5 490
JX4522	349 256 93 1 2 3 4 5 6	4 5 6 8 9 10 183 501 685
JX4512	412 301 110 1 2 3 4 5 6	4 5 6 7 8 9 168 461 629
JX4524	262 262 1 2 3 4	3 4 5 650
JX4514	288 288 1 2 3 4	3 4 5 650

5.10 AO2 系列三相微型异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-13）

表 5-13　　AO2 系列三相微型异步电动机铁心和绕组数据

型号	额定功率（W）	额定电压（V）	满载时		定子铁心			气隙长度	槽数		定子绕组				堵转电流/额定电流	堵转转矩/额定转矩	最大转矩/额定转矩
			电流（A）	转速（r/min）	外径（mm）	内径（mm）	长度（mm）	（mm）	定子	转子	线规	每槽线数	每相串联线数	节距			
AO2-4512	16	380	0.092	2800	71	38	45	0.2	12	18	1-0.15	710	2840	1-6	6.0	2.2	2.4
AO2-4522	25		0.12								1-0.17	615	2460				
AO2-5012	40		0.17		80	44	45				1-0.21	480	1920				
AO2-5022	60		0.23								1-0.23	435	1740				
AO2-5612	90	380	0.323	2800	90	48	50	0.25	24	18	1-0.28	185	1480	1-12 2-11	6.0	2.2	2.4
AO2-5622	120		0.382								1-0.31	180	1440				
AO2-6312	180		0.53		96	50	45				1-0.35	165	1320				
AO2-6322	250		0.67								1-0.38	140	1120				
AO2-7112	370	380	0.95	2800	110	58	50	0.25	24	18	1-0.45	116	928	1-12 2-11	6.0	2.0	2.4
AO2-7122	550		1.35				62				1-0.50	93	744				
AO2-8012	750		1.75		128	67	58				1-0.6	84	672				
AO2-4514	10	380	0.12	1400	71	38	45	0.2	12	18	1-0.14	1100	4400	1-4	6.0	2.2	2.4
AO2-4524	16		0.155								1-0.16	950	3800				
AO2-5014	25		0.17		80	44				18	1-0.18	800	3200				
AO2-5024	40		0.224								1-0.21	670	2680				
AO2-5614	60	380	0.28	1400	90	54	50	0.25	24	18	1-0.25	310	2480	1-8 2-7	6.0	2.2	2.4
AO2-5624	90		0.385								1-0.28	275	2200				
AO2-6314	120		0.48		96	58	45	0.25	24	30	1-0.31	270	2160	1-8 2-7			
AO2-6324	180		0.65				54				1-0.35	220	1760				

续表

型号	额定功率(W)	额定电压(V)	满载时		定子铁心			气隙长度	槽数		定子绕组				堵转电流/额定电流	堵转转矩/额定转矩	最大转矩/额定转矩
			电流(A)	转速(r/min)	外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)		定子	转子	线规	每槽线数	每相串联线数	节距			
AO2-7114	250	380	0.83	1400	110	67	50	0.25	24	30	1-0.4	188	1504	1-8 2-7	6.0	2.2	2.4
AO2-7124	370		1.12				62				1-0.45	150	1200				
AO2-8014	550		1.55		128	77	58	0.25	24	30	1-0.56	134	1072	1-8 2-7			
AO2-8024	750		2.01				75				1-0.63	105	840				

注 63及以上机座亦可制成220V/380V。

5.11 BO2系列单相电阻起动异步电动机铁心和绕组数据（见表5-14）

表5-14 BO2系列单相电阻起动异步电动机铁心和绕组数据

型号	额定功率(W)	额定电压(V)	满载时		定子铁心			气隙长度	槽数		定子绕组			辅助绕组			堵转电流(A)	堵转转矩/额定转矩	最大转矩/额定转矩
			电流(A)	转速(r/min)	外径(mm)	内径(mm)	长度(mm)		定子	转子	线规	每极匝数	平均半匝长(mm)	线规	每极匝数	平均半匝长(mm)			
BO2-6312	90	220	1.09	2800	96	50	45	0.25	24	18	1-0.45	436	132	1-0.33	192	132	12	1.5	1.8
BO2-6322	120		1.36				54				1-0.50	357	141	1-0.35	182	140	14	1.4	
BO2-7112	180		1.89		110	58	50				1-0.56	297	148.2	1-0.38	167	148.5	17	1.3	
BO2-7122	250		2.40				62				1-0.63	235	160.2	1-0.40	156	160.6	22	1.1	
BO2-8012	370		3.36		128	67	58				1-0.71	206	170.4	1-0.45	136	171.3	30		
BO2-6314	60		1.23	1400	96	58	45			30	1-0.42	315	97.3	1-0.31	127	93.5	9	1.7	
BO2-6324	90		1.64				54				1-0.45	270	166.3	1-0.35	117	103	12	1.5	
BO2-7114	120		1.88		110	67	50				1-0.53	224	109.4	1-0.33	124	109.4	14	1.5	
BO2-7124	180		2.49				62				1-0.60	183	121.4	1-0.35	102	121.4	17	1.4	
BO2-8014	250		3.11		128	77	58				1-0.71	158	126.4	1-0.40	104	126.4	22	1.2	
BO2-8024	370		4.24				75				1-0.85	124	143.9	1-0.47	89	143.4	30		

5.12 CO2 系列单相电容起动异步电动机铁心和绕组数据（见表 5-15）

表 5-15　　CO2 系列单相电容起动异步电动机铁心和绕组数据

<table>
<tr><th rowspan="3">型号</th><th rowspan="3">额定功率（W）</th><th rowspan="3">额定电压（V）</th><th colspan="2">满载时</th><th colspan="3">定子铁心</th><th rowspan="2">气隙长度</th><th colspan="2">槽数</th><th colspan="3">主绕组</th><th colspan="3">辅助绕组</th><th rowspan="3">堵转电流（A）</th><th rowspan="3">堵转转矩/最大转矩</th><th rowspan="3">最大转矩/额定转矩</th><th rowspan="3">电容容量（μF）</th></tr>
<tr><th rowspan="2">电流（A）</th><th rowspan="2">转速（r/min）</th><th>外径</th><th>内径</th><th>长度</th><th rowspan="2">定子</th><th rowspan="2">转子</th><th rowspan="2">线规</th><th rowspan="2">每极匝数</th><th rowspan="2">平均半匝长（mm）</th><th rowspan="2">线规</th><th rowspan="2">每极匝数</th><th rowspan="2">平均半匝长（mm）</th></tr>
<tr><th colspan="4">（mm）</th></tr>
<tr><td>CO2-7112</td><td>180</td><td rowspan="11">220</td><td>1.89</td><td rowspan="5">2800</td><td rowspan="2">110</td><td rowspan="2">58</td><td>50</td><td rowspan="4">0.25</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="5">18</td><td>1-0.56</td><td>297</td><td>148.2</td><td>1-0.38</td><td>247</td><td>158.3</td><td>12</td><td rowspan="2">3.0</td><td rowspan="4">1.8</td><td rowspan="2">75</td></tr>
<tr><td>CO2-7122</td><td>250</td><td>2.40</td><td>62</td><td>1-0.63</td><td>235</td><td>160.2</td><td>1-0.47</td><td>204</td><td>170.3</td><td>15</td></tr>
<tr><td>CO2-8012</td><td>370</td><td>3.36</td><td rowspan="2">128</td><td rowspan="2">67</td><td>58</td><td rowspan="5">24</td><td>1-0.71</td><td>206</td><td>170.4</td><td>1-0.53</td><td>206</td><td>182</td><td>21</td><td rowspan="2">2.8</td><td>100</td></tr>
<tr><td>CO2-8022</td><td>550</td><td>4.65</td><td>75</td><td>1-0.85</td><td>159</td><td>187.6</td><td>1-0.56</td><td>154</td><td>192</td><td>29</td><td>150</td></tr>
<tr><td>CO2-90S2</td><td>750</td><td>5.94</td><td>145</td><td>77</td><td>70</td><td>0.30</td><td>1-1.0</td><td>147</td><td>198.2</td><td>1-0.63</td><td>133</td><td>211.2</td><td>37</td><td>2.5</td><td rowspan="3">1.8</td><td>200</td></tr>
<tr><td>CO2-7114</td><td>120</td><td>1.88</td><td rowspan="6">1400</td><td rowspan="2">110</td><td rowspan="2">67</td><td>50</td><td rowspan="6">0.25</td><td rowspan="4">30</td><td>1-0.53</td><td>224</td><td>109.4</td><td>1-0.35</td><td>145</td><td>120.2</td><td>9</td><td rowspan="2">3.0</td><td rowspan="2">75</td></tr>
<tr><td>CO2-7124</td><td>180</td><td>2.49</td><td>62</td><td>1-0.60</td><td>183</td><td>121.4</td><td>1-0.38</td><td>124</td><td>132.2</td><td>12</td></tr>
<tr><td>CO2-8014</td><td>250</td><td>3.11</td><td rowspan="2">128</td><td rowspan="2">77</td><td>58</td><td rowspan="2">24</td><td>1-0.71</td><td>158</td><td>126.4</td><td>1-0.47</td><td>133</td><td>139</td><td>15</td><td>2.8</td><td rowspan="4">1.8</td><td rowspan="2">100</td></tr>
<tr><td>CO2-8024</td><td>370</td><td>4.24</td><td>75</td><td>1-0.85</td><td>124</td><td>143.4</td><td>1-0.50</td><td>134</td><td>155.8</td><td>21</td><td rowspan="3">2.5</td></tr>
<tr><td>CO2-90S4</td><td>550</td><td>5.57</td><td rowspan="2">145</td><td rowspan="2">87</td><td>70</td><td rowspan="2">36</td><td rowspan="2">42</td><td>1-0.95</td><td>127</td><td>144.6</td><td>1-0.60</td><td>108</td><td>157.2</td><td>29</td><td rowspan="2">150</td></tr>
<tr><td>CO2-90L4</td><td>750</td><td>6.77</td><td>90</td><td>1-1.06</td><td>96</td><td>165</td><td>1-0.63</td><td>120</td><td>177</td><td>37</td></tr>
</table>

5.13 DO2系列单相电容运转异步电动机铁心和绕组数据（见表5-16）

表5-16 DO2系列单相电容运转异步电动机铁心和绕组数据

型号	额定功率(W)	额定电压(V)	满载时		定子铁心 (mm)			气隙长度 (mm)	槽数		主绕组			辅助绕组			堵转电流(A)	堵转转矩/最大转矩	最大转矩/额定转矩	电容	
			电流(A)	转速(r/min)	外径	内径	长度		定子	转子	线规	每极匝数	平均半匝长(mm)	线规	每极匝数	平均半匝长(mm)				容量(μF)	工作电压(V)
DO2-4512	10	220	0.20	2800	71	38	45	0.2	12	18	1-0.18	868	106	1-0.16	971	106	0.8	0.60	1.8	1	630
DO2-4522	16		0.26								1-0.20	750		1-0.19	796		1.0				
DO2-5012	25	220	0.33	2800	80	44					1-0.25	519	125.7	1-0.23	819	125.7	1.5	0.60	1.8	2	630
DO2-5022	40		0.42									489		1-0.25	698		2.0	0.50			
DO2-5612	60		0.57		90	48	50	0.25	24	18	1-0.28	454	131.6	1-0.31	527	131.6	2.5		1.8	4	
DO2-5622	90		0.81								1-0.33	363			467		3.2	0.35			
DO2-6312	120	220	0.91	2800	96	50	45	0.25	24	18	1-0.40	415	132	1-0.31	593	132	5.0	0.35	1.8	4	630
DO2-6322	180		1.29				54				1-0.45	320	140.7	1-0.33	427	140.7	7.0			6	
DO2-7112	250		1.73		110	58	50			18	1-0.50	271	148.1	1-0.45	382	148.1	10		1.8	8	430
DO2-4514	6	220	0.20	1400	71	38	45	0.2	12		1-0.18	700	83.8	1-0.16	675	83.3	0.5	1.0		1	630
DO2-4524	10		0.26				45	0.2	12	18	1-0.20	600	83.3	1-0.16	620	83.3	0.8	0.60	1.8	1	630
DO2-5014	16		0.28		80	44					1-0.21	560	85.4	1-0.21	455	85.4	1.0			2	
DO2-5024	25	220	0.36	1400	80	44	45	0.2	12	18	1-0.25	436	85.4	1-0.21	435	85.4	1.5	0.50	1.8	2	630
DO2-5614	40		0.49		90	54	50	0.25	24		1-0.28	356	93.7	1-0.23	508	98.7	2.0				
DO2-5624	60		0.64								1-0.31	348		1-0.28	339		2.5			4	
DO2-6314	90	220	0.94	1400	96	58	45	0.25	24		1-0.35	302	93.7	1-0.31	374	93.7	3.2	0.35			
DO2-6324	120		1.17				54			30	1-0.40	259	106.3		365	106.3	5.0				
DO2-7114	180		1.58	1400	110	67	50	0.25	24		1-0.42	206	109.3	1-0.38	330	109.4	7.0		1.8	6	430
DO2-7124	250		2.04				62				1-0.47	165	121.4	1-0.42	268	121.4	10			8	

参考文献

[1] 陈佳新，胡兴涛. 新编电动机维修速成 [M]. 福建：福建科学技术出版社，2005.

[2] 陈佳新，蔡信健. 电动机绕组修理速查手册（第二版）[M]. 福建：福建科学技术出版社，2011.

[3] 潘品英. 新编电动机绕组布线接线彩色图集（第二版）[M]. 北京：机械工业出版社，2000.

[4] 刘一平，许上明，濮绍文，金仁全. 新编电动机绕组修理 [M]. 上海：上海科学技术出版社，1995.

[5] 孙克军. 电动机修理速查手册 [M]. 北京：中国电力出版社，2004.